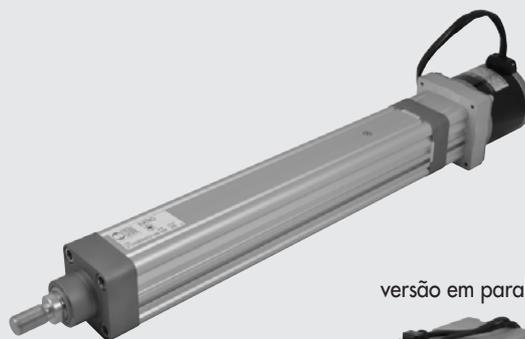
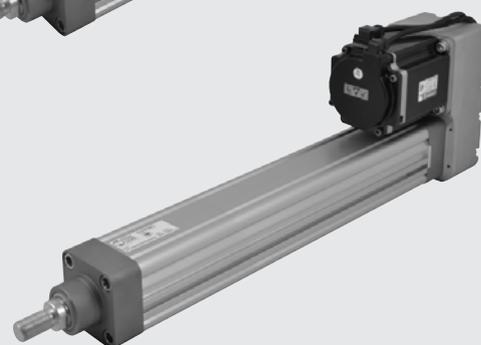
CILINDRO ELETRICO SERIE ELEKTRO ISO 15552

CILINDRO ELETRICO
SERIE ELEKTRO ISO 15552

Cilindro eletrico realizado com interface de fixação conforme a norma ISO 15552.
O movimento de avanço da haste é obtido com sistema de fuso temperado e bucha com esferas recirculantes.O êmbolo possui uma face de guia calibrada para reduzir ao minimo a folga com a camisa e em consequencia as vibrações durante a rotação do fuso de esferas.
O cilindro pode ser dotado de sistema antirotação integrado, obtido com dois patins contrapostos que correm em dois canais longitudinais na camisa. O êmbolo é dotado de imã e a camisa apresenta canais longitudinais para alojar eventuais sensores. A haste tem um diametro externo aumentado, para ter o maximo de rigidez e resistir melhor as cargas radiais e de pico.
Está incluso um sistema para engraxar o fuso/bucha. Para a fixação do cilindro pode-se empregar numerosos acessorios standard dos cilindros pneumaticos, inclusive o munhão deslocável.
O motor pode ser escolhido de uma gama otimizada, que compreende seja motores de PASSO ou motores BRUSHLESS=(SERVOMOTOR).
Há uma versão para montagem em linha, onde o eixo do motor é ligado diretamente no fuso com um acoplamento.Há uma versão com motor em paralelo, onde a transmissão do movimento é assegurado por polia e correia dentada com relação de transmissão de 1:1.
São fornecidos tambem os acionamentos(drivers) para gestão dos motores.
Pode-se construir flange e juntas de adaptação no caso em que o cliente queira utilizar motores de uma marca de seu agrado.

versão em linha

versão em paralelo

DADOS TECNICOS		32	50	63
Rosca da haste		M10x1.25	M16x1.5	M16x1.5
Temperatura ambiental admitida para motorização de PASSO	°C	-10 ÷ +50		
BRUSHLESS	°C	0 ÷ +40		
Grau de proteção com motor montado de PASSO		IP40 ou IP55 (vejam chave de codificação na pag. 29)		
BRUSHLESS		IP40 ou IP65 (vejam chave de codificação na pag. 29)		
Humidade relativa do ari maxima admitida para versão IP55 dePASSO		90% com 40°C; 57% com 50°C (não se admite condensado)		
IP55 BRUSHLESS		90% (não se admite condensado)		
Curso minimo para versão com antirotação		2 voltas do passo do fuso (para garantir a lubrificação das esferas)		
Curso minimo para versão sem antirotação	mm	80		
Curso maximo	mm	1500		
Oscilação radial total da haste (sem carga) cada 100 mm de curso	mm	0.4		
Versão		Com ou sem antirotação da haste		
Impacto não controlado no fim de curso		NÃO SE ADMITE		
Imã para sensores		SIM		
Maximo angulo de torsão da haste para versão antirotação		1°30′	1°	0°45′
Posição de trabalho		Qualquer		

CARACTERISTICAS MECANICAS		32		50			63		
Passo do fuso sem fim (p)	mm	4	12.7	5	10	16	5	10	20
Diametro do fuso sem fim	mm	12	12.7	16	16	16	20	20	20
Carga axial estatica	N	3200		4000			6500		
Carga axial dinamica	N	5000	5300	7600	6670	4330	10010	12800	4880
		Calcular carga axial media e depois calcular o fuso (vejam graficos na pag. 5 e 6)							
Numero de giros maximo com motor de PASSO	1/min	6000		3000			2550		
Numero de giros maximo com motor BRUSHLESS	1/min	6000		6000			6000		
Velocidade maxima com motor de PASSO (V_{max})	mm/s	400	1270	250	500	800	212.5	425	850
Velocidade maxima com motor BRUSHLESS (V_{max})	mm/s	400	1270	500	1000	1600	500	1000	2000

PESOS		32		50			63		
Passo do fuso sem fim (p)	mm	4	12.7	5	10	16	5	10	20
Peso com curso 0	g	875	928	1990	2084	2086	2942	3209	3056
Peso a mais para mm de curso	g	3.94		6.64	6.56	6.55	6.25	6.32	6.32
Massa em movimento com curso 0 (versão antirotação)	g	246	304	586	696	703	956	1215	1067
Massa em movimento a mais para cada mm de curso	g	1.25		1.84			1.98		

MOMENTOS DE INERCIA DA MASSA		32		50			63		
Passo do fuso sem fim	mm	4	12.7	5	10	16	5	10	20
J0 com curso 0	$kgmm^2$	1.3262	2.7700	4.7542	6.1360	9.1113	12.4043	14.8767	23.5427
J1 para cada metro de curso	$kgmm^2/m$	10.4223	19.4430	33.9380	38.5264	49.1936	86.2990	96.6652	116.3671
J2 para cada kg de carga	$kgmm^2/kg$	0.4053	4.0858	0.6333	2.5332	6.4849	0.6333	2.5332	10.1327

O momento de inercia da massa total Jtot é: Jtot = J0 + J1 · curso [m] + J2 · Carga [kg]

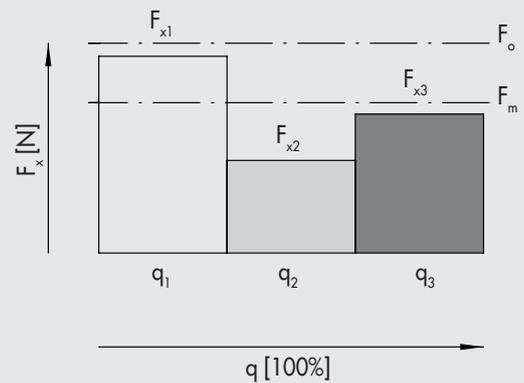
CALCULO DA CARGA AXIAL MEDIA F_m E VERIFICAÇÃO SOBRE AS CARGAS

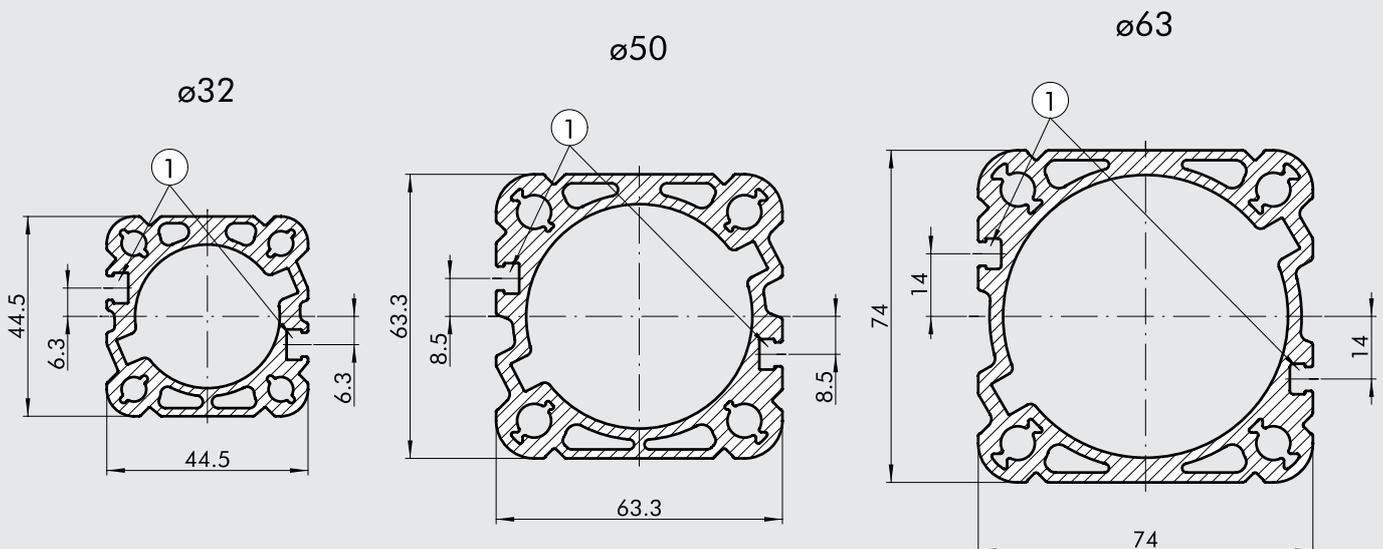
O valor de pico da carga axial dentro de um ciclo de movimento não deve superar a carga axial estatica F_o. O valor de pico é atingido solidamente no movimento vertical na fase de aceleração para cima. A superação de tal valor comporta um maior desgaste e portanto uma menor duração do fuso de esferas recirculantes.

Carga axial media F_m

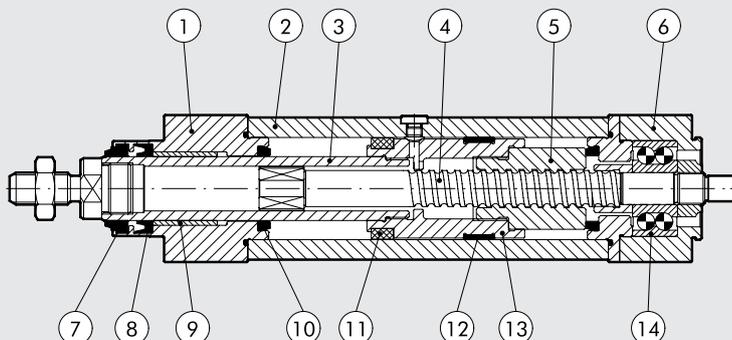
$$F_m = \sqrt[3]{\sum F_x^3 \times \frac{V_x}{V_m} \times \frac{q}{100}} =$$

$$F_m = \sqrt[3]{F_{x1}^3 \times \frac{V_{X1}}{V_m} \times \frac{q_1}{100} + F_{x2}^3 \times \frac{V_{X2}}{V_m} \times \frac{q_2}{100} + F_{x3}^3 \times \frac{V_{X3}}{V_m} \times \frac{q_3}{100} + \dots}$$

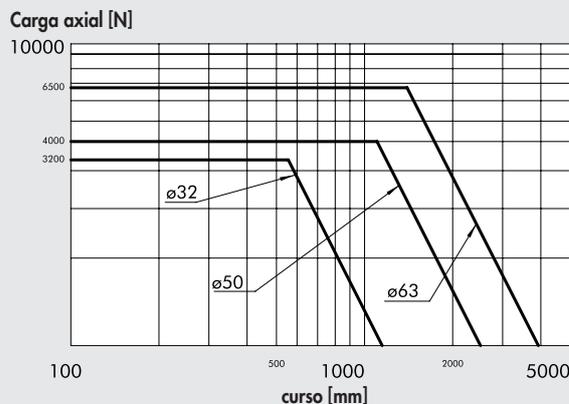
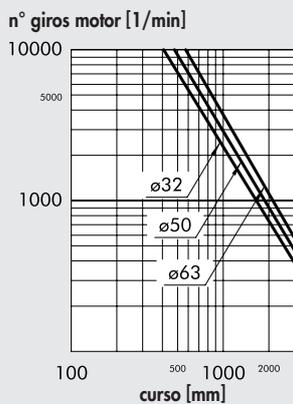
F_x = Carga axial na fase x
F_m = Carga axial no avanço media
F_o = Carga axial estatica
q = Segmento de tempo

A carga axial media não deve superar a carga axial dinamica: $F_m \leq F$
Os diagramas das pag. 5 e 6, fornecem a vida do fuso em função de F_m

SECCÃO TRANSVERSAL DAS CAMISAS

① Canaleta para sensores

COMPONENTES

① CABEÇOTE DIANTEIRO: aluminio anodizado
② CAMISA: liga de aluminio perfilado e anodizado
③ HASTE: aço cromado e retificado
④ FUSO SEM FIM: aço temperado
⑤ BUCHA ROSCADA: aço
⑥ CABEÇOTE TRASEIRO: aluminio anodizado
⑦ RASPADOR: poliuretano
⑧ VEDAÇÃO DA HASTE: NBR (só na versão IP55/ IP65)
⑨ BUCHA DE GUIA: chapa de aço com revestimento em bronze e PTFE=Teflon
⑩ PARAGOLPES: tecnopolimero
⑪ IMÃ: plastoferrite
⑫ FACE DE GUIA: em tecnopolimero autolubrificante, calibrada
⑬ ÊMBOLO: aluminio
⑭ ROLAMENTO : de esferas de contato angular

VELOCIDADE CRITICA - CARGAS DE PICO

As duas variaveis (curso e numero de giros do motor) devem respeitar as condições indicadas no grafico abaixo.
Caso contrário pode provocar fenômenos de ressonância danosos para o bom funcionamento do sistema.

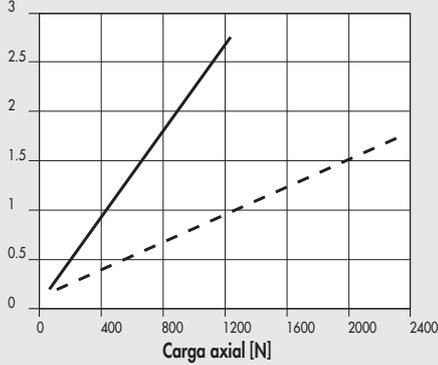
No caso de montagem na vertical, devem ser respeitadas as seguintes condições de carga aplicada na haste.

CARGAS RADIAIS MAXIMAS NA HASTE

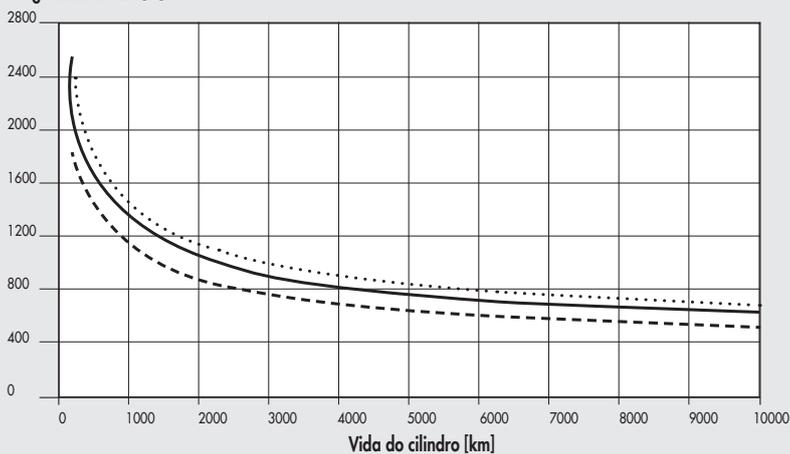
Sobre a haste podem ser aplicadas cargas radiais.
Essas cargas não devem exceder os valores reportados na tabela ao lado.
A falta do respeito de tais valores poderão causar um desgaste precoce das guias sobre a haste e no êmbolo.

VELOCIDADE DA HASTE EM FUNÇÃO DO NUMERO DE GIROS

TORQUE DO MOTOR EM FUNÇÃO DA CARGA AXIAL APLICADA NA HASTE

São levados em conta os atritos que venham a ser gerados no sistema mecanico.

Ø 32

passo FUSO 4
passo FUSO 12.7

Ø 50

passo FUSO 5
passo FUSO 10
passo FUSO 16

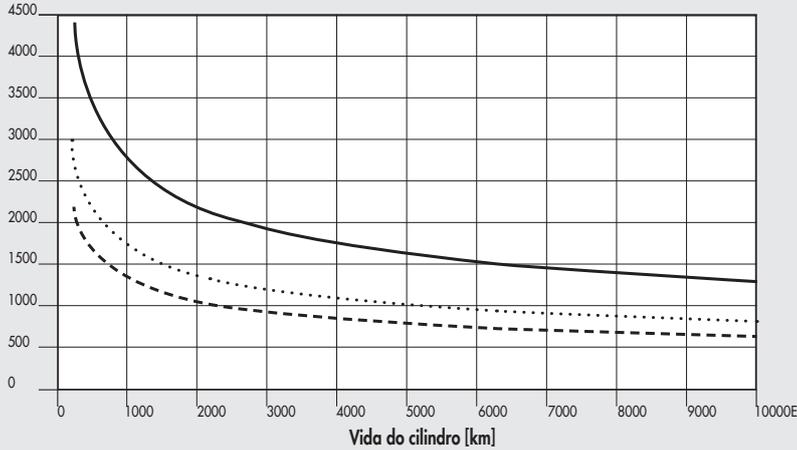
Ø 63

passo FUSO 5
passo FUSO 10
passo FUSO 20

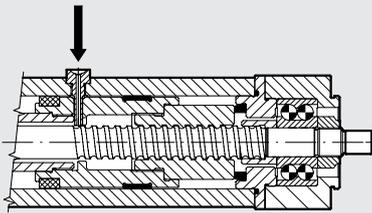
CARACTERISTICAS DE VIDA EM FUNÇÃO DA CARGA AXIAL MEDIA

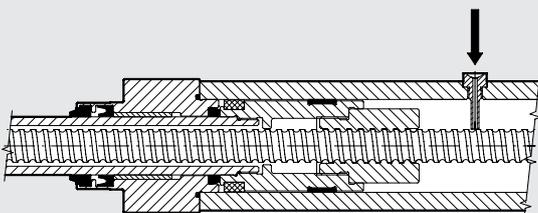
Ø 32

Ø 50

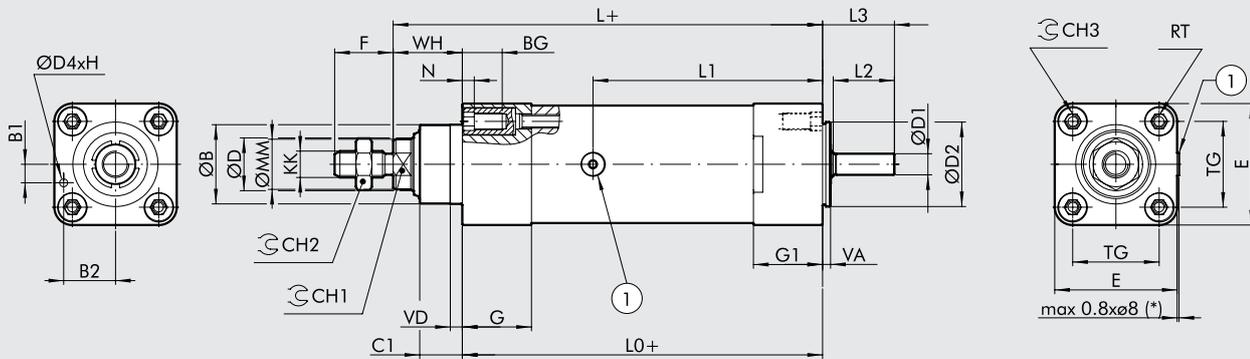
Ø 63

As caracteristicas de vida podem variar sensivelmente das indicadas nos graficos em função de diversas condições de emprego (eventuais cargas radiais, temperatura, condições de engraxamento...)

ESQUEMA DE ENGRAXAMENTO

ENGRAXAMENTO VERSÃO COM ANTIROTAÇÃO DA HASTEE

- Recolher a haste no sentido do cabeçote traseiro.O sistema haste/êmbolo/bucha roscada deve apoiar-se no paragolpes do cabeçote traseiro
- Desroscar o tampo que fecha a graxeira (veja nota 1 no desenho na pag. 7)
- Rosquear, no proprio filete, o bico para engraxamento (veja acessorio na pag. 32). Tenha cuidado de colocar no furo correspondente do êmbolo abaixo
- Mediante uma engraxadeira adequada, bombear 4-5 vezes a graxa (cod. 9910506)
- Desroscar o bico para engraxamento e faça a haste cumprir 4 cursos completos. No final desses movimentos a haste encontra-se na posição inicial (retraida)
- Repetir ainda uma vez as ultimas duas operações descritas

ENGRAXAMENTO VERSÃO SEM ANTIROTAÇÃO DA HASTE

- Estender completamente a haste. O sistema haste/êmbolo/bucha roscada deve apoiar-se no paragolpes do cabeçote dianteiro
- Desroscar o tampo que fecha a graxeira (veja nota 1 no desenho na pag. 7)
- Rosquear, no proprio filete, o bico para engraxamento (veja acessorio na pag. 32).
- Mediante uma engraxadeira adequada, bombear 4-5 vezes a graxa (cod. 9910506)
- Desroscar o bico para engraxamento e faça a haste cumprir 4 cursos completos. No final desses movimentos a haste encontra-se na posição inicial (estendida)
- Repetir ainda uma vez as últimas duas operações descritas

DIMENSÕES

DIMENSÕES DO CILINDRO SIMPLES

1 = ponto da gaxeira
(*) = somente para Ø 63

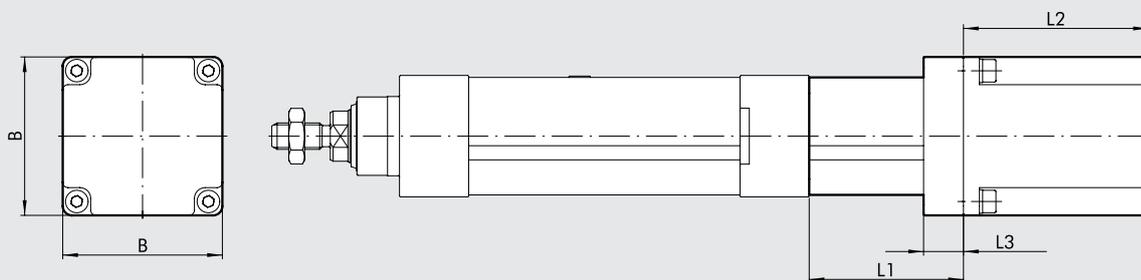
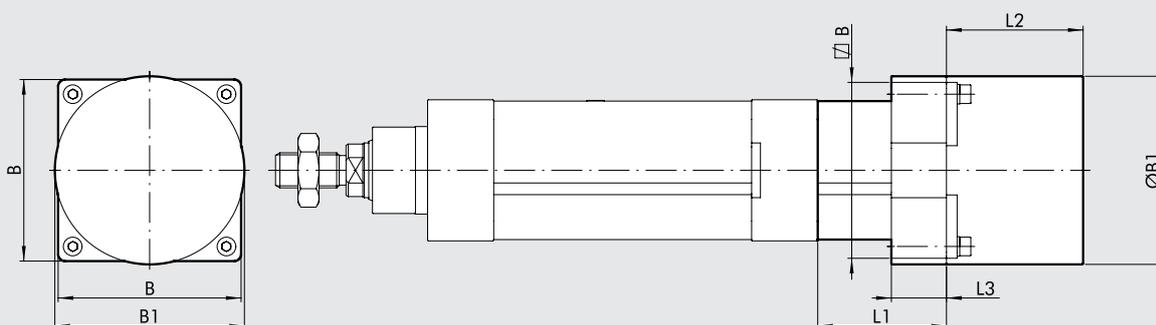
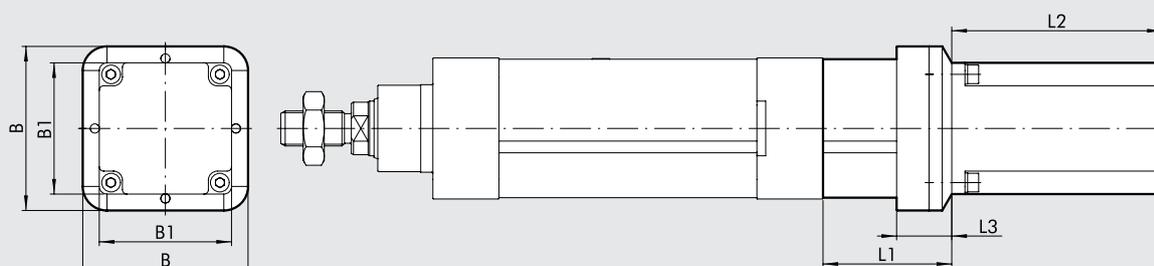
Ø	ØB (d11)	B1	B2	BG	C1	CH1	CH2	CH3	ØD (f7)	ØD1 (h7)	ØD2	ØD4 (h7)	E	F	G	G1	H	KK	L	L0
32	30	7	19.5	14.5	16	17	17	6	20	8	32	3	46	22	26	26	9	M10x1.25	160	134
50	40	7	28	17.5	25	21	24	8	25	10	50	3	64.5	32	30	30	9	M16x1.5	194	157
63	45	9	34.5	17.5	25	24	26	8	30	12	63	3	75.5	32	32	32	9	M16x1.5	210	173

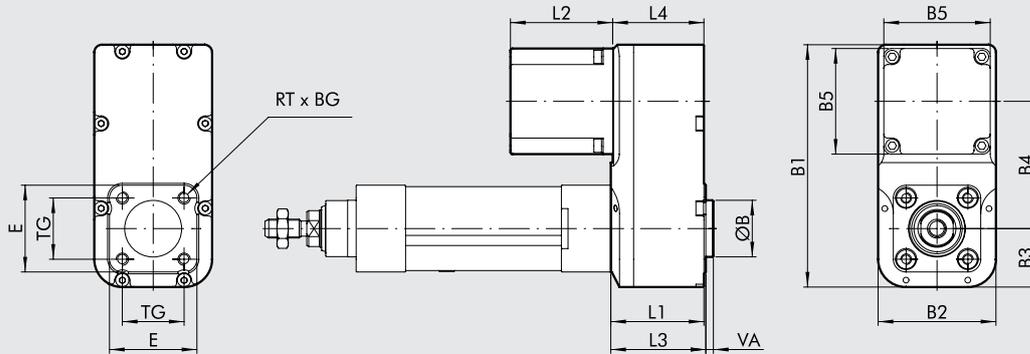
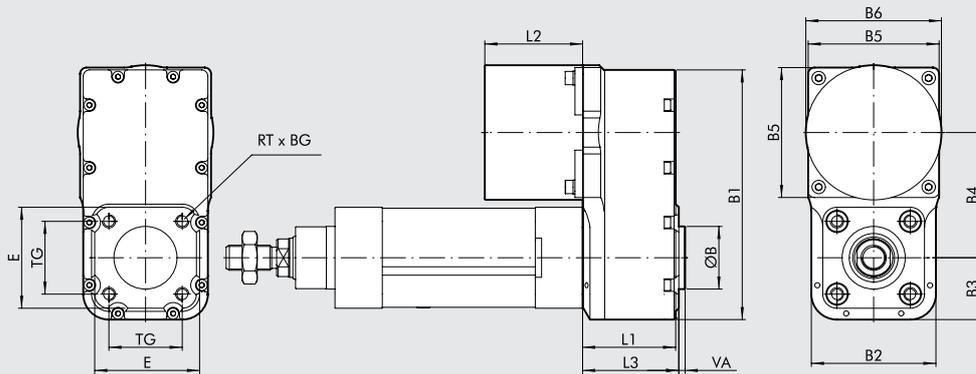
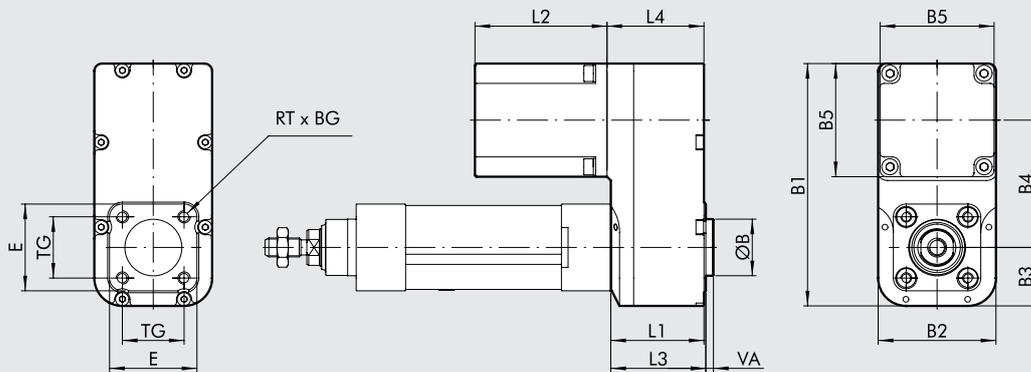
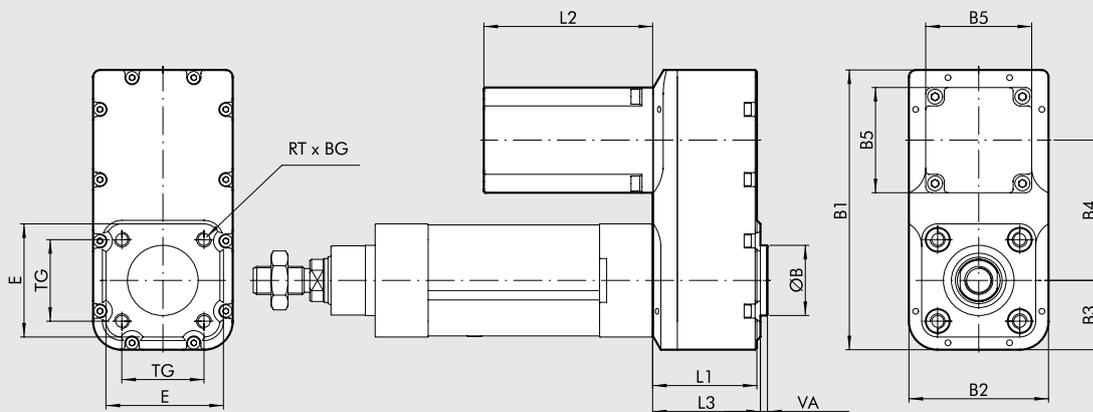
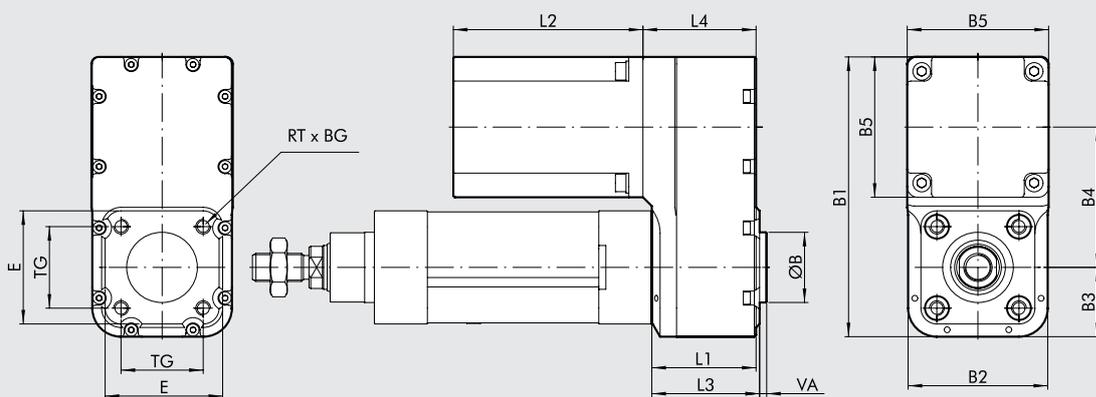
Ø	L1	L2	L3	ØMM	N	RT	TG	VA	VD	WH
32	86.3	23	27	19	4.5	M6	32.5	3	4.5	26
50	100.8	24	28.4	24	5.5	M8	46.5	5.5	5.5	37
63	112.3	34	39.5	29	5.5	M8	56.5	5.5	6.5	37

ACOPLAMENTOS MOTORES-ACIONAMENTOS EM FUNÇÃO DOS DIÂMETROS

		CODIGOS ACIONAMENTOS		
		37D1221000 (4.4A 24÷45VDC)	**37D1332000 (6A 24÷75VDC)**	**37D1442000 (6A 77÷140VDC)**
CODIGOS MOTORES DE PASSO	**37M1110000**	Ø 32	-	-
	37M1120000	Ø 32	Ø 32	-
	37M1120001	-	Ø 32	-
	37M1430000	-	Ø 50	-
	37M1440000	-	Ø 50	Ø 50
	37M1450000	-	Ø 63	Ø 63

		CODIGOS ACIONAMENTOS	
		37D2200000 (200W)	**37D2400000 (400÷750W)**
CODIGOS MOTORES BRUSHLESS	**37M2200000**	Ø 32	-
	37M2220000	-	Ø 32
	37M2220000	-	Ø 50
	37M2330000	-	Ø 50
	37M2330000	-	Ø 63

DIMENSÕES CILINDROS EM LINHA

Tamanho	Tipo do motor	Codigo do cilindro completo com motor	Codigo motor montado no cilindro	Torque motor [Nm]	Flange de acoplamento	B	L1	L2	L3
32	BRUSHLESS	371032_ _ _ _ _ _2200	37M2200000	0.64	60	60	62	69.5	15
		371032_ _ _ _ _ _2220	37M2220000	1.27	60	60	62	95.5	15
	de PASSO	371032_ _ _ _ _ _1110	37M1110000	0.8	NEMA 23	56	45	53.8	12
		371032_ _ _ _ _ _1120	37M1120000	1.2	NEMA 23	56	45	75.8	12
		371032_ _ _ _ _ _1121	37M1120001	1.2	NEMA 23	56	45	75.8	12
50	BRUSHLESS	371050_ _ _ _ _ _2330	37M2330000	2.39	80	80	77.4	107.3	35
63	de PASSO	371063_ _ _ _ _ _1450	37M1450000	6.7	NEMA 34	85.5	63.5	127	16

Tamanho	Tipo do motor	Codigo do cilindro completo com motor	Codigo motor montado no cilindro	Torque motor [Nm]	Flange de acoplamento	BØ	B1	L1	L2	L3
50	de PASSO	371050_ _ _ _ _ _1430	37M1430000	2.4	NEMA 34	83	86	61.4	62	25
		371050_ _ _ _ _ _1440	37M1440000	4.2	NEMA 34	83	86	61.4	92.2	25

Tamanho	Tipo do motor	Codigo do cilindro completo com motor	Codigo motor montado no cilindro	Torque motor [Nm]	Flange de acoplamento	B	B1	L1	L2	L3
50	BRUSHLESS	371050_ _ _ _ _ _2220	37M2220000	1.27	60	74.5	60	61.4	95.5	25
63	BRUSHLESS	371063_ _ _ _ _ _2330	37M2330000	2.39	80	94	80	78.5	107.3	25

DIMENSÕES CILINDROS EM PARALELO

Tamanho	Tipo do motor	Codigo cilindro completo com motor	Codigo motor montado no cilindro	Torque motor [Nm]	Flange de acoplamento	ØB (d11)	B1	B2	B3	B4	B5	BG	E	L1	L2	L3	L4	TG	RT	VA
32	de PASSO	371032______1110	37M1110000	0.8	NEMA 23	30	128.5	62	31	67.5	56	15	46	49	53.8	50	48	32.5	M6	4
		371032______1120	37M1120000	1.2	NEMA 23	30	128.5	62	31	67.5	56	15	46	49	75.8	50	48	32.5	M6	4
		371032______1121	37M1120001	1.2	NEMA 23	30	128.5	62	31	67.5	56	15	46	49	75.8	50	48	32.5	M6	4
63	de PASSO	371063______1450	37M1450000	6.7	NEMA 34	45	179.5	92	46	87.5	84.5	16.5	75.5	70	127	72	68	56.5	M6	4

Tamanho	Tipo do motor	Codigo cilindro completo com motor	Codigo motor montado no cilindro	Torque motor [Nm]	Flange de acoplamento	ØB (d11)	B1	B2	B3	B4	B5	ØB6	BG	E	L1	L2	L3	TG	RT	VA
50	de PASSO	371050______1430	37M1430000	2.4	NEMA 34	40	159.5	79	39.5	80	80	86	16.5	64.5	59	62	61	46.5	M8	4
		371050______1440	37M1440000	4.2	NEMA 34	40	159.5	79	39.5	80	83	86	16.5	64.5	59	92.2	61	46.5	M8	4

Tamanho	Tipo do motor	Codigo cilindro completo com motor	Codigo motor montado no cilindro	Torque motor [Nm]	Flange de acoplamento	ØB (d11)	B1	B2	B3	B4	B5	BG	E	L1	L2	L3	L4	TG	RT	VA
32	BRUSHLESS	371032______2200	37M2200000	0.64	60	30	128.5	62	31	67.5	60	15	46	49	69.5	50	51	32.5	M6	4
		371032______2220	37M2220000	1.27	60	30	128.5	62	31	67.5	60	15	46	49	95.5	50	51	32.5	M6	4

Tamanho	Tipo do motore	Codigo cilindro completo com motor	Codigo motor montado no cilindro	Torque motor [Nm]	Flange de acoplamento	ØB (d11)	B1	B2	B3	B4	B5	BG	E	L1	L2	L3	TG	RT	VA
50	BRUSHLESS	**371050_ _ _ _ _ _2220**	**37M2220000**	**1.27**	**60**	40	159.5	79	39.5	80	60	16.5	64.5	59	95.5	61	46.5	M8	4
63	BRUSHLESS	**371063_ _ _ _ _ _2330**	**37M2330000**	**2.39**	**80**	45	179.5	92	46	87.5	80	16.5	75.5	70	107.3	72	56.5	M8	4

Tamanho	Tipo do motor	Codigo cilindro completo com motor	Codigo motor montado no cilindro	Torque motor [Nm]	Flange de acoplamento	ØB (d11)	B1	B2	B3	B4	B5	BG	E	L1	L2	L3	L4	TG	RT	VA
50	BRUSHLESS	**371050_ _ _ _ _ _2330**	**37M2330000**	**2.39**	**80**	40	159.5	79	39.5	80	80	16.5	64.5	59	107.3	61	64	46.5	M8	4

NOTAS

CURVAS DE TORQUE/CARACTERISTICAS TECNICAS DOS MOTORES ELETRICOS DE PASSO

Motor de PASSO cod. **37M1110000** + Acionamento cod. **37D1221000** (24 VDC)

—— 37M1110000 + 37D1221000 (24VDC)

DADOS TECNICOS DOS MOTORES		
Codigo do motor		**37M1110000**
Tipo do motor		de PASSO
Torque de selo (com motor parado)	Nm	**0.8**
Flange de acoplamento		**NEMA 23**
Angulo step de base		1.8°±0.09°
Corrente bipolar	A	4
Resistencia	Ω	0.41
Indutancia	mH	1.6
Torque de retenção bipolar	Nm	1.1
Inercia do rotor	kgmm²	21
Aceleração teorica	rad · s⁻²	50000
Back e.m.f.	V/krpm	20
Massa	kg	0.65
Grau de proteção		IP40
Codigo acionamento 24VDC		**37D1221000**

Motor de PASSO cod. **37M1120000** + Acionamento cod. **37D1221000** (24VDC);
Motor de PASSO cod. **37M1120000** + Acionamento cod. **37D1332000** (48÷75VDC)

Torque do motor [Nm]

1.40, 1.20, 1.00, 0.80, 0.60, 0.40, 0.20, 0

0, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000

n° giros motor [1/min]

—— 37M1120000 + 37D1221000 (24VDC) ...... 37M1120000 + 37D1332000 (75VDC)
– – – 37M1120000 + 37D1332000 (48VDC)

DADOS TECNICOS DOS MOTORES		
Codigo do motor		**37M1120000**
Tipo do motor		de PASSO
Torque de selo (com motor parado)	Nm	**1.2**
Flange de acoplamento		**NEMA 23**
Angulo step de base		1.8°±0.09°
Corrente bipolar	A	4
Resistencia	Ω	0.48
Indutancia	mH	2.2
Torque de retenção bipolar	Nm	1.65
Inercia do rotor	kgmm²	36
Aceleração teorica	rad · s⁻²	45800
Back e.m.f.	V/krpm	31
Massa	kg	1
Grau de proteção		IP40
Codigo acionamento 24VDC		**37D1221000**
Codigo acionamento 48÷75VDC		**37D1332000**

Motor de PASSO cod. **37M1120001** + Acionamento cod. **37D1332000** (24-48-75VDC)

Torque do motor [Nm]

1.40 1.20 1.00 0.80 0.60 0.40 0.20 0

0 500 1000 1500 2000 2500 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000

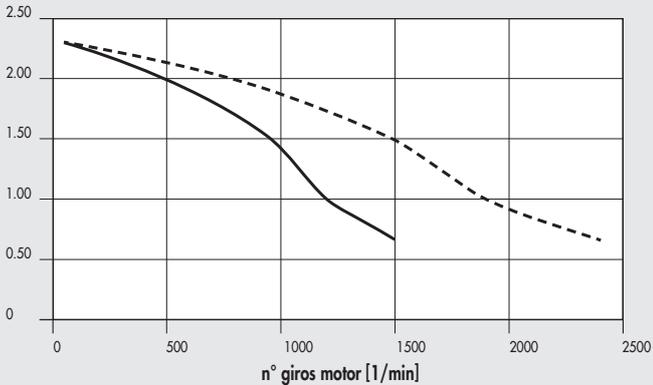
n° giros motor [1/min]

—— 37M1120001 + 37D1332000 (24VDC) ...... 37M1120001 + 37D1332000 (75VDC)
– – – 37M1120001 + 37D1332000 (48VDC)

DADOS TECNICOS DO MOTOR		
Codigo do motor		**37M1120001**
Tipo do motor		de PASSO
Torque de selo (com motor parado)	Nm	**1.2**
Flange de acoplamento		**NEMA 23**
Angulo step de base		1.8°±0.09°
Corrente bipolar	A	5.6
Resistencia	Ω	0.3
Indutancia	mH	0.85
Torque de retenção bipolar	Nm	1.65
Inercia do rotor	$kgmm^2$	36
Aceleração teorica	$rad \cdot s^{-2}$	45800
Back e.m.f.	V/krpm	23
Massa	kg	1
Grau de proteção		IP43
Codigo acionamento 24÷75VDC		**37D1332000**

Motor de PASSO cod. **37M1430000** + Acionamento cod. **37D1332000** (48÷75VDC)

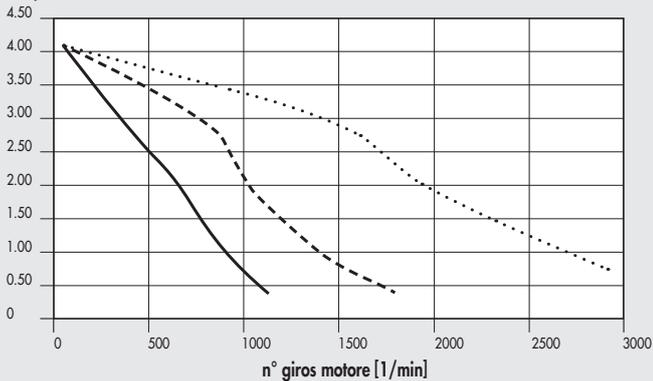
Torque do motor [Nm]

n° giros motor [1/min]

—— 37M1430000 + 37D1332000 (48VDC)
– – – 37M1430000 + 37D1332000 (75VDC)

DADOS TECNICOS DO MOTOR		
Codigo do motor		**37M1430000**
Tipo do motor		de PASSO
Torque de selo (com motor parado)	Nm	**2.4**
Flange de acoplamento		**NEMA 34**
Angulo step de base		1.8°±0.09°
Corrente bipolar	A	6
Resistencia	Ω	0.3
Indutancia	mH	1.65
Torque de retenção bipolar	Nm	3
Inercia do rotor	$kgmm^2$	145
Aceleração teorica	$rad \cdot s^{-2}$	20600
Back e.m.f.	V/krpm	50
Massa	kg	1.5
Grau de proteção		IP43
Codigo acionamento 48÷75VDC		**37D1332000**

Motor de PASSO cod. **37M1440000** + Acionamento cod. **37D1332000** (48÷75VDC);
Motor de PASSO cod. **37M1440000** + Acionamento cod. **37D1442000** (140VDC)

Torque do motor [Nm]

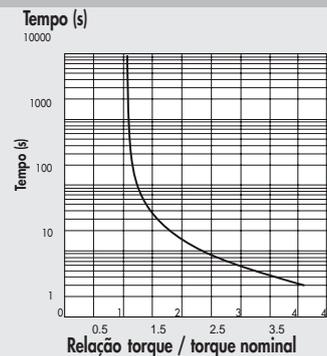
n° giros motore [1/min]

—— 37M1440000 + 37D1332000 (48VDC)
– – – 37M1440000 + 37D1332000 (75VDC)
...... 37M1440000 + 37D1442000 (140VDC)

DADOS TECNICOS DO MOTOR		
Codigo do motor		**37M1440000**
Tipo do motor		de PASSO
Torque de selo (com motor parado)	Nm	**4.2**
Flange de acoplamento		**NEMA 34**
Angulo step de base		1.8°±0.09°
Corrente bipolar	A	6
Resistencia	Ω	0.35
Indutancia	mH	2.7
Torque de retenção bipolar	Nm	5.6
Inercia do rotor	$kgmm^2$	290
Aceleração teorica	$rad \cdot s^{-2}$	19300
Back e.m.f.	V/krpm	93
Massa	kg	2.5
Grau de proteção		IP43
Codigo acionamento 48÷75VDC		**37D1332000**
Codigo acionamento 140VDC		**37D1442000**

Motor de PASSO cod. **37M1450000** + acionamento cod. **37D1332000** (48÷75VCC);
Motor de PASSO cod. **37M1450000** + acionamento cod. **37D1442000** (140VCC)

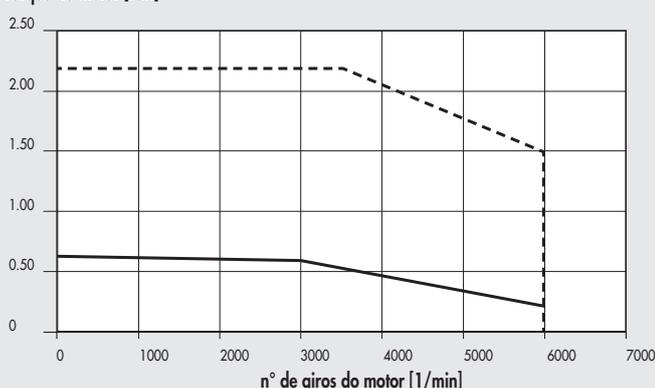
DADOS TECNICOS DO MOTOR		
Codigo do motor		**37M1450000**
Tipo do motor		de PASSO
Torque de selo (com motor parado)	Nm	**6.7**
Flange de acoplamento		**NEMA 34**
Angulo step de base		1.8°±0.09°
Corrente bipolar paralela	A	6
Resistencia	Ω	0.46
Indutancia	mH	3.8
Torque de retenção bipolar	Nm	9.2
Inercia do rotor	$kgmm^2$	450
Aceleração teórica	$rad \cdot s^{-2}$	20500
Back e.m.f.	V/krpm	161
Massa	kg	4
Certificações internacionais		UL, CSA, CE, RoHS
Tensão de isolamento		250VAC (350VDC)
Grau de proteção		IP43 - F
Codigo do acionamento 24÷75VCC		**37D1332000**
Codigo do acionamento 140VCC		**37D1442000**

CURVAS DE SOBRECARGAS PARA MOTORES ELETRICOS BRUSHLESS

O torque utilizado pode ser superior ao torque nominal entre os limites de tempo indicados neste diagrama.
Não superar portanto nunca o torque maximo.

CURVAS DE TORQUE/CARACTERISTICAS TECNICAS DOS MOTORES ELETRICOS BRUSHLESS

Os grafcos mostram o torque fornecido pelo motor ao variar a velocidade (giros/minuto).Para cada diagrama são identificadas duas curvas distintas:

- curva de **TORQUE NOMINAL**: indica o torque nominal fornecido pelo motor com um "duty cycle" igual a 100%
- curva de **TORQUE MAXIMO**: indica o fornecido pelol motor com um "duty cycle" inferior a 100%

Motor BRUSHLESS cod. **37M2200000** + Acionamento cod. **37D2200000** (200W)

DADOS TECNICOS DO MOTOR		
Codigo do motor		**37M2200000**
Tipo do motor		BRUSHLESS
Torque nominal	Nm	**0.64**
Flange de acoplamento (quadrada)	mm	**60**
Potencia nominal	W	200
Velocidade nominal	rpm	3000
Velocidade maxima	rpm	6000
Torque de stall	Nm	0.686
Torque maximo	Nm	2.2
Inercia	$kgmm^2$	21.9
Encoder	imp./giro	131072 (17 bit)
Massa	kg	0.84
Grau de proteção		IP65
Codigo do acionamento		**37D2200000**
Codigo cabo ligação motor-acionamento 3 metros serie R (instalação fixa)		**37C2130000**
Codigo cabo encoder motor-acionamento 3 metros serie R (instalação fixa)		**37C2230000**
Codigo cabo ligação motor-acionamento 5 metros serie R (instalação fixa)		**37C2150000**
Codigo cabo encoder motor-acionamento 5 metros serie R (instalação fixa)		**37C2250000**

Motor BRUSHLESS cod. **37M2220000** + acionamento cod. **37D2400000** (400W)

Torque do motor [Nm]

n° de giros do motor [1/min]

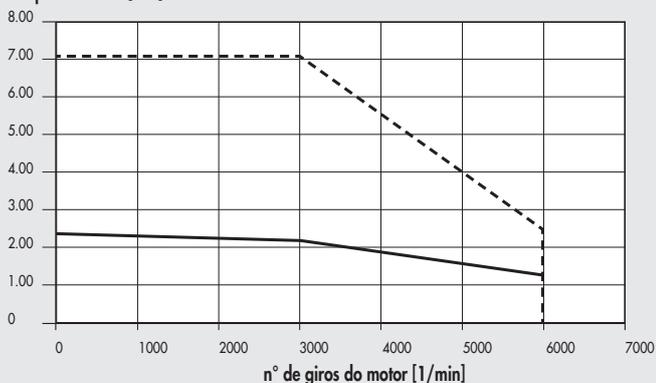
—— torque nominal 37M2220000 + 37D2400000 (400W)

- - - torque max. 37M2220000 + 37D2400000 (400W)

DADOS TECNICOS DO MOTOR		
Codigo do motor		**37M2220000**
Tipo do motor		BRUSHLESS
Torque nominal	Nm	**1.27**
Flange de acoplamento (quadrada)	mm	**60**
Potencia nominal	W	400
Velocidade nominal	rpm	3000
Velocidade maxima	rpm	6000
Torque de stall	Nm	1.37
Torque maximo	Nm	4.8
Inercia	$kgmm^2$	41.2
Encoder	imp./giro	131072 (17 bit)
Massa	kg	1.3
Grau de proteção		IP65
Codigo do acionamento		**37D2400000**
Codigo cabo ligação motor-acionamento 3 metros serie R (instalação fixa)		**37C2130000**
Codigo cabo encoder motor-acionamento 3 metros serie R (instalação fixa)		**37C2230000**
Codigo cabo ligação motor-acionamento 5 metros serie R (instalação fixa)		**37C2150000**
Codigo cabo encoder motor-acionamento 5 metros serie R (instalação fixa)		**37C2150000**

Motor BRUSHLESS cod. **37M2330000** + acionamento cod. **37D2400000** (750W)

Torque do motor [Nm]

n° de giros do motor [1/min]

—— torque nominal 37M2330000 + 37D2400000 (750W)

- - - torque max. 37M2330000 + 37D2400000 (750W)

DADOS TECNICOS DO MOTOR		
Codigo do motor		**37M2330000**
Tipo do motor		BRUSHLESS
Torque nominal	Nm	**2.39**
Flange de acoplamento (quadrada)	mm	**80**
Potencia nominal	W	750
Velocidade nominal	rpm	3000
Velocidade maxima	rpm	6000
Torque de stall	Nm	2.55
Torque maximo	Nm	7.1
Inercia	$kgmm^2$	182
Encoder	imp./giro	131072 (17 bit)
Massa	kg	1.3
Grau de proteção		IP65
Codigo do acionamento		**37D2400000**
Codigo cabo ligação motor-acionamento 3 metros serie R (instalação fixa)		**37C2130000**
Codigo cabo encoder motor-acionamento 3 metros serie R (instalação fixa)		**37C2230000**
Codigo cabo ligação motor-acionamento 5 metros serie R (instalação fixa)		**37C2150000**
Codigo cabo encoder motor-acionamento 5 metros serie R (instalação fixa)		**37C2250000**

NOTAS

CURVAS CARGAS AXIAIS EM FUNÇÃO DA VELOCIDADE (CILINDRO COMPLETO COM MOTOR E ACIONAMENTO)

N.B.: Os valores de carga obtidos, tem já em conta o rendimento do sistema.

Ø 32 com fuso passo 4, motorização de PASSO

Ø 32 com fuso passo 12.7, motorização de PASSO

Ø 50 com fuso passo 5, motorização de PASSO

Ø 50 com fuso passo 10, motorização de PASSO

Ø 50 com fuso passo 16, motorização de PASSO

Carga axial [N]

Ø 63 com fuso passo 5, motorização de PASSO

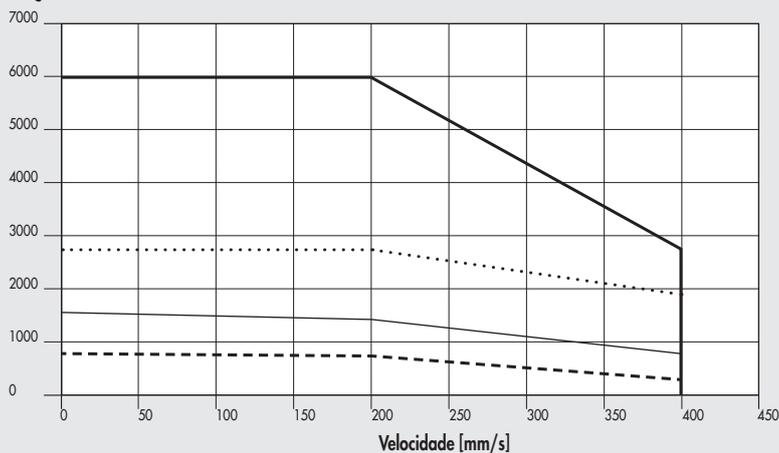
Carga axial [N]

Ø 63 com fuso passo 10, motorização de PASSO

37M1450000 + 37D1332000 (48VDC)
37M1450000 + 37D1332000 (75VDC)
37M1450000 + 37D1442000 (140VDC)

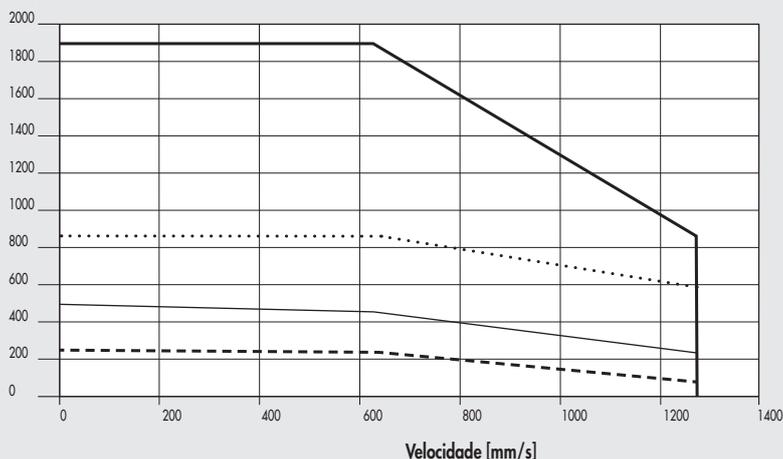
Ø 63 com fuso passo 20, motorização de PASSO

37M1450000 + 37D1332000 (48VDC)
37M1450000 + 37D1332000 (75VDC)
37M1450000 + 37D1442000 (140VDC)

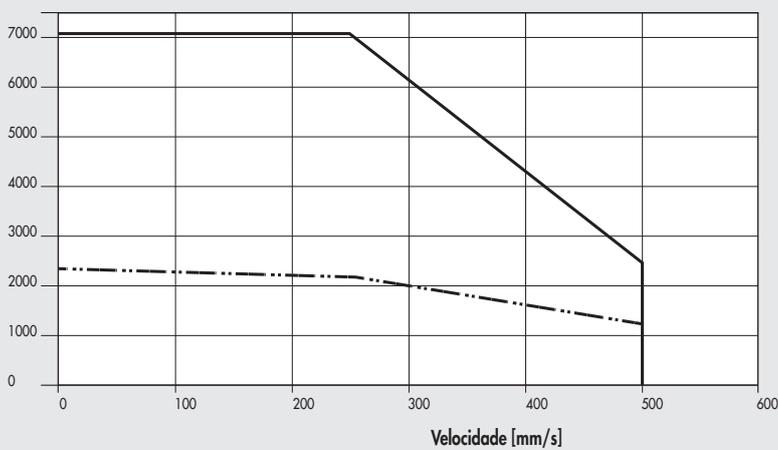
Ø 32 com fuso passo 4, motorização BRUSHLESS

Ø 32 com fuso passo 12.7, motorização BRUSHLESS

Ø 50 com fuso passo 5, motorização BRUSHLESS

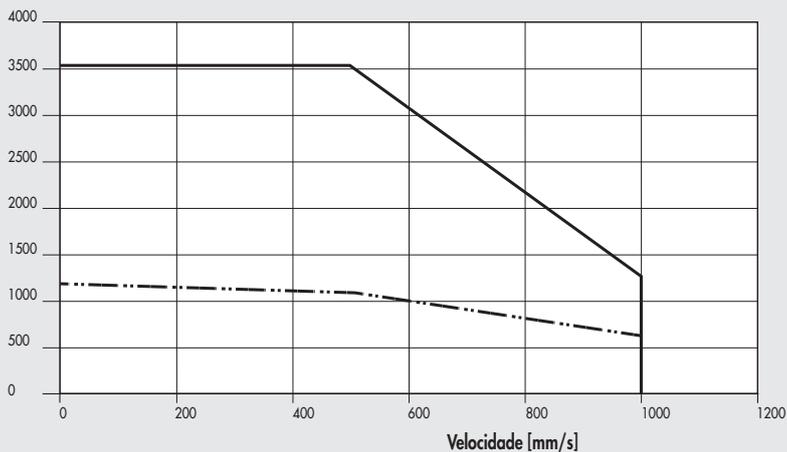
Ø 50 com fuso passo 10, motorização BRUSHLESS

Ø 50 com fuso passo 16, motorização BRUSHLESS

Carga axial [N]

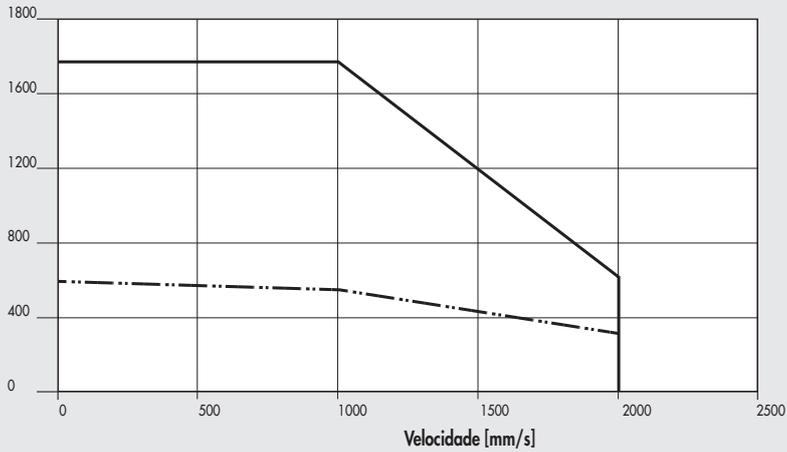
torque nominal 37M2220000 + 37D2400000 (400W)
torque nominal 37M2330000 + 37D2400000 (750W)
torque max. 37M2220000 + 37D2400000 (400W)
torque max. 37M2330000 + 37D2400000 (750W)

Ø 63 com fuso passo 5, motorização BRUSHLESS

Carga axial [N]

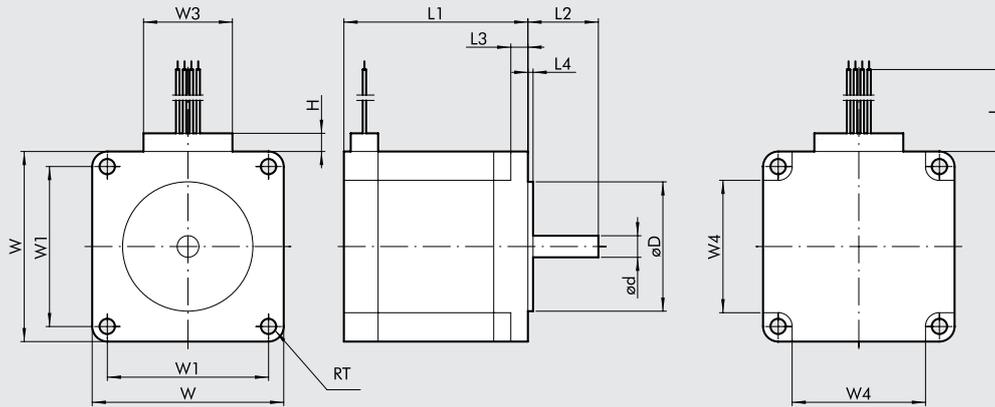
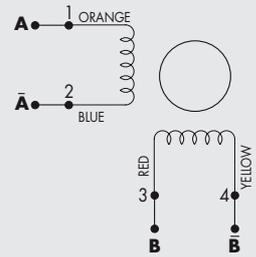
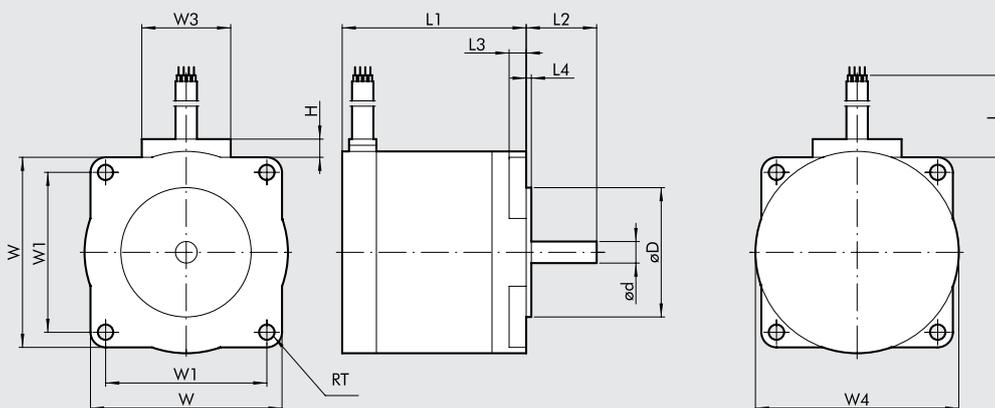
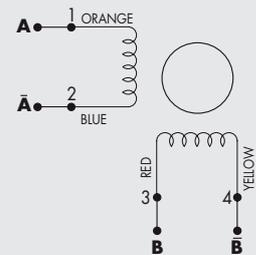
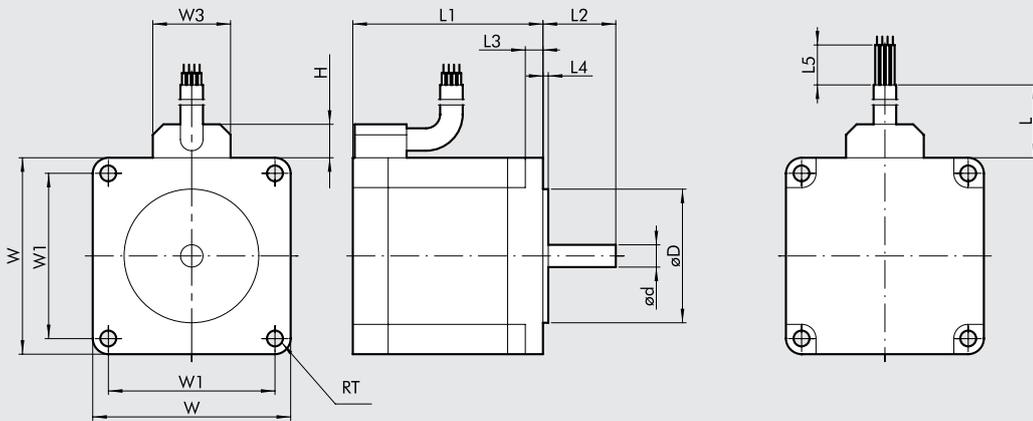
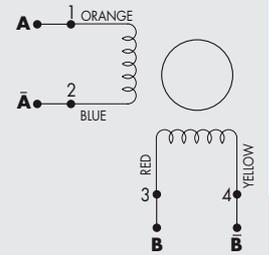
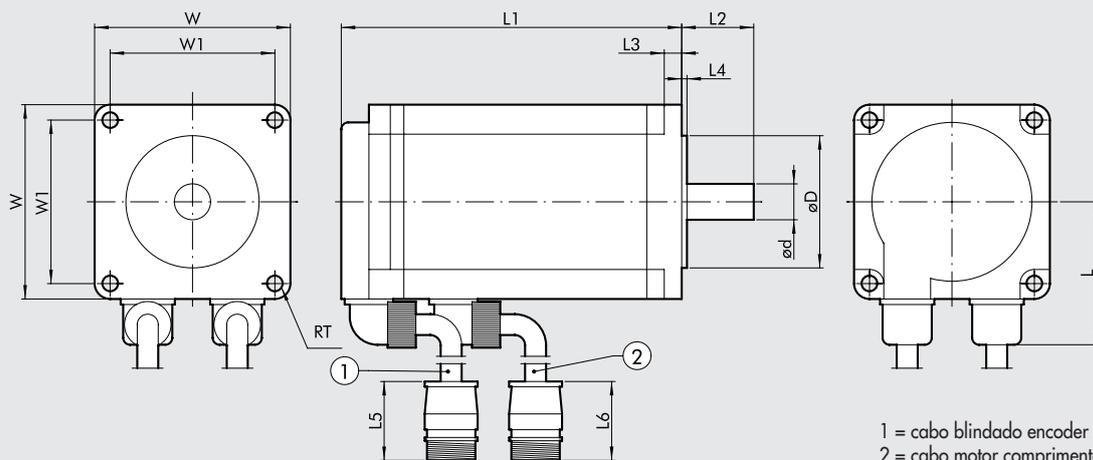
torque nominal 37M2330000 + 37D2400000 (750W)
torque max. 37M2330000 + 37D2400000 (750W)

Ø 63 com fuso passo 10, motorização BRUSHLESS

Carga axial [N]

torque nominal 37M2330000 + 37D2400000 (750W)
torque max. 37M2330000 + 37D2400000 (750W)

Ø 63 com fuso passo 20, motorização BRUSHLESS

torque nominal 37M2330000 + 37D2400000 (750W)

torque max. 37M2330000 + 37D2400000 (750W)

DIMENSÕES MOTORES ELETRICOS

Tipo do motor	Codigo do motor	Torque do motor [Nm]	Flange de acoplamento	ød 0/-0.013	øD ±0.025	H	L min	L1 ±0.8	L2 ±0.5	L3 ±0.25	L4 ±0.25	RT +0.5/0	W ±0.5	W1 ±0.13	W3 max	W4 ±0.5
de PASSO	37M1110000	0.8	NEMA 23	6.35	38.1	7	305	53.8	20.6	5	1.5	4.5	56	47.14	26	39
	37M1120000	1.2	NEMA 23	6.35	38.1	7	305	75.8	20.6	5	1.5	4.5	56	47.14	26	39
	37M1120001	1.2	NEMA 23	6.35	38.1	10	305	75.8	20.6	5	1.5	4.5	56	47.14	39	39

Tipo do motor	Codigo do motor	Torque do motor [Nm]	Flange de acoplamento	ød 0/-0.018	øD ±0.025	H	L min	L1	L2 ±0.5	L3 ±0.50	L4 ±0.25	RT +0.5/0	W ±0.5	W1 ±0.2	W3	W4 ±0.5
de PASSO	37M1430000	2.4	NEMA 34	9.525	73.025	10	305	62	30	4.8	1.5	5.4	82.5	69.6	37	85.8
	37M1440000	4.2	NEMA 34	12	73.025	10	305	92.2	30	4.8	1.5	5.4	82.5	69.6	37	85.8

Tipo do motor	Codigo do motor	Torque do motor [Nm]	Flange de acoplamento	ød 0/-0.018	øD ±0.025	H max	L min	L1 ±1	L2 ±0.5	L3 ±0.50	L4 ±0.25	L5	RT +0.2	W ±0.5	W1 ±0.25	W3 max
DE PASSO	**37M1450000**	**6.7**	**NEMA 34**	14	73.025	12	305	127	30	8	1.5	50	5.6	85.5	69.6	27

1 = cabo blindado encoder comprimento 280 mm
2 = cabo motor comprimento 280 mm

Tipo do motor	Codigo do motor	Torque do motor [Nm]	Flange de acoplamento	ød 0/-0.011	øD h7	L	L1 ±1	L2 ±1	L3	L4	L5	L6	RT	W	W1
BRUSHLESS	**37M2200000**	**0.64**	**60**	14	50	44.6	69.5	30	6	3	55	58	5.5	60	49.5
	37M2220000	**1.27**	**60**	14	50	44.6	95.5	30	6	3	55	58	5.5	60	49.5
	37M2330000	**2.39**	**80**	16	70	54.4	107.3	40	8	3	55	58	6.6	80	63.6

TABELA DAS CORRESPONDENCIAS DOS CODIGOS METAL WORK E MOTORES SANYO DENKI

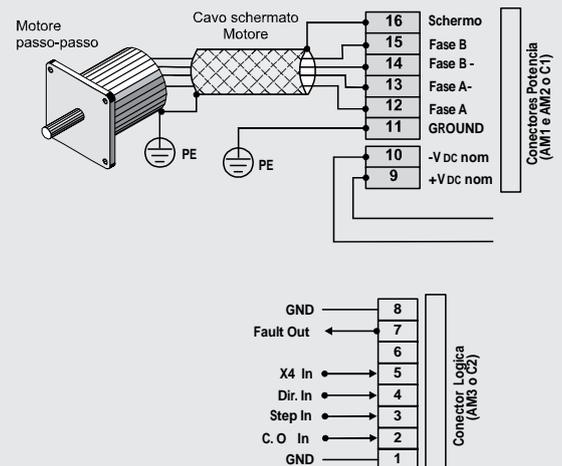
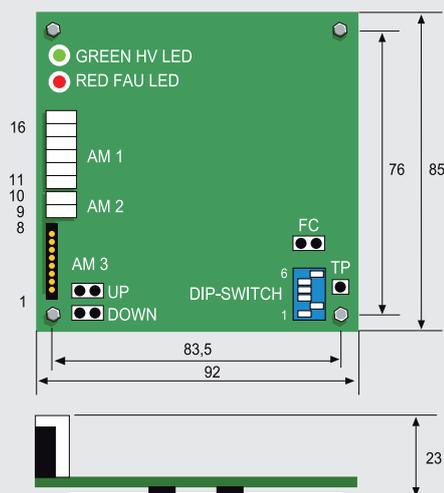
Codigo Metal Work	Descrição
37M1110000	Motor de P ASSO 103-H7123-1749
37M1120000	Motor de PASSO 103-H7126-1740
37M1120001	Motor de PASSO 103-H7126-6640
37M1430000	Motor de PASSO 103-H8221-6241
37M1440000	Motor de PASSO 103-H8222-6340
37M1450000	Motor de PASSO SM-2863-5255
37M2200000	Motor BRUSHLESS R2AA06020F
37M2220000	Motor BRUSHLESS R2AA06040F
37M2330000	Motor BRUSHLESS R2AA08075F

ACIONAMENTOS PARA MOTORES DE PASSO

ACIONAMENTO 4.4A - 45VCC PARA MOTORES DE PASSO, CODIGO 37D1221000

É o 37D1221000 um acionamento chopper do tipo bipolar ministep, produzido pela RTA srl, com interface STEP&DIREÇAO adequado para pilotagem de motores de PASSO de media-baixa potencia com duas fases com quatro, seis, oito fios. É caracterizado por uma faixa de tensão de alimentação até 45VCC É constituido de uma placa open-frame e é dotado de conectores tipo parafuso, distintos entre logica e potencia. em grau de comandar motores de PASSO com corrente nominal até 4.4A, é a escolha perfeita para aplicações de media-baixa potencia com motores de tamanho pequeno.

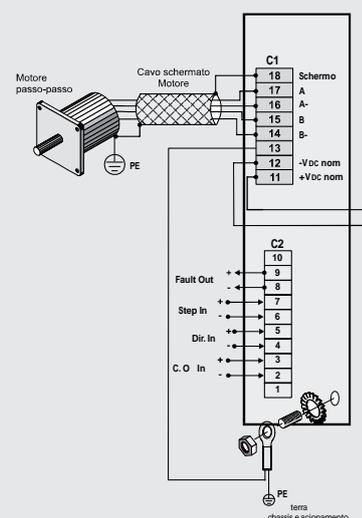
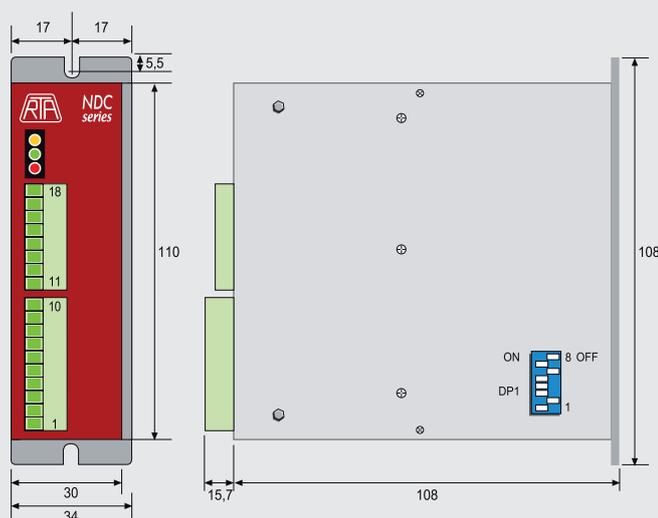
DADOS TECNICOS ACIONAMENTO		
Codigo do acionamento		**37D1221000**
Acionamento para motores de PASSO tipo		Placa
Dimensões	mm	92 x 85 x 23
Conectores		por parafusos
Alimentador a bordo		NAO
Comando		Step e direção
Faixa de tensões de funcionamento	VDC	24 - 45
Faixa de corrente	A	2.6 - 4.4
Valores de corrente selecionaveis mediante dip- switch		8
Valores de impulsos/giros selecionaveis por dip- switch	imp./giro	400, 800, 1600, 3200
Redução automatica de corrente com motor parado		SIM (50%)
Tipo de entrada		Pull-UP ou Pull-Down configurável
Proteção		Proteção de minima e maxima tensão.
		Proteção contra curto circuito nas saidas do motor.
		Proteção térmica.
		Circuito eletronico de amortecimento para o maximo controle de ruidos e vibrações.
Adequado para motores codigo		**37M1110000; 37M1120000**

DIMENSÕES E ESQUEMA ELETRICO

ACIONAMENTO 6A - 75VDC PARA MOTORES DE PASSO, CODICE 37D1332000

É um acionamento chopper do tipo bipolar ministep, produzido pela RTA srl, com interface STEP&DIREÇAO adequado para pilotagem de motores de PASSO de media-alta potencia com duas fases, com quatro, seis, ou oito fos.
É caracterizado para uma faixa de tenão de alimentação até 75 VCC, de dimensões pequenas e grande fexibilidade de utilização.
É constituido de uma placa alojada em uma caixa metalica, e é dotado de conectores tipo pafasusos estraíveis distintos entre logica e potencia.
Está em grau de comandar motores de PASSO com corrente nominal até 6A, é a escolha certa para aplicações de media potencia com motores de tamanho pequeno e medio.

DADOS TECNICOS ACIONAMENTO

Codigo do acionamento		**37D1332000**
Acionamento para motores de PASSO tipo		Caixa metalica
Dimensões	mm	110 x 108 x 34
Conectores		por parafusos estraiveis
Alimentador a bordo		NAO
Comando		Step e direção
Faixa de tensões de funcionamento	VDC	24 - 75
Faixa de corrente	A	1.9 - 6
Valores de corrente selecionaveis mediante dip- switch		8
Valores de impulsos/giros selecionaveis por dip- switch	imp./giro	400, 500, 800, 1000, 1600, 2000, 3200, 4000
Redução automatica de corrente com motor parado		SIM (50%)
Tipo de entrada		Optoisolados
Proteção		Proteção de minima e maxima tensão.
		Proteção contra curto circuito nas saidas do motor.
		Proteção térmica.
		Circuito eletronico de amortecimento para o maximo controle de ruidos e vibrações.
Adequado para motores codigo		**37M1120000; 37M1120001; 37M1430000; 37M1440000; 37M1450000**

DIMENSÕES E ESQUEMA ELETRICO

ACIONAMENTO 6A - 140VCC PARA MOTORES DE PASSO, CODIGO 37D1442000

É um acionamento chopper do tipo bipolar ministep, produzido pela RT A srl, com interface STEP&DIREÇAO adequado para pilotagem de motores de PASSO de media-alta potencia com duas fases, com quatro, seis, ou oito fios.
É caracterizado para uma faixa de tensão de alimentação até 140 VCC, de dimensões pequenas e grande fexibilidade de utilização.
É constituido de uma placa alojada em uma caixa metalica, não necessita de ventilação externa e é dotado de conectores tipo parafusos estraíveis distintos entre logica e potencia. Está em grau de comandar motores de PASSO com corrente nominal até 6A, é a escolha perfeita para aplicações de media potencia onde seja necessario uma alimentação em corrente contínua CC.

DADOS TECNICOS ACIONAMENTO

DADOS TECNICOS ACIONAMENTO		
Codigo do acionamento		**37D1442000**
Acionamento para motores de PASSO tipo		Caixa metalica
Dimensões	mm	152 x 129 x 46
Conectores		por parafusos estraiveis
Alimentador a bordo		NAO
Comando		Step e direção
Faixa de tensões de funcionamento	VDC	77 - 140
Faixa de corrente	A	1.9 - 6
Valores de corrente selecionaveis mediante dip- switch		8
Valores de impulsos/giros selecionaveis por dip- switch	imp./giro	400, 500, 800, 1000, 1600, 2000, 3200, 4000
Redução automatica de corrente com motor parado		SIM (50%)
Tipo de entrada		Optoisolados
Proteção		Proteção de minima e maxima tensão.
		Proteção contra curto circuito nas saidas do motor.
		Proteção térmica.
		Circuito eletronico de amortecimento para o maximo controle de ruidos e vibrações.
Adequado para motores codigo		**37M1440000; 37M1450000**

DIMENSÕES E ESQUEMA ELETRICO

ACIONAMENTOS PARA MOTORES BRUSHLESS(Servomotor)

ACIONAMENTO 15A PARA MOTORES BRUSHLESS, CODIGO 37D2200000

É um acionamento adequado para pilotagem de motores BRUSHLESS, produzido pela RTA srl.
É caracterizado por dimensões pequenas e grande flexibilidade de utilização.
É constituido de uma placa alojada em uma caixa metalica, é dotado de conectores com parafusos estraíveis para a potencia,e conectores tipo Plug para a lógica. Em grau de comandar motores BRUSCHLESS com corrente nominal até 15A.

DADOS TECNICOS ACIONAMENTO		
Codigo do acionamento		**37D2200000**
Acionamento para motores BRUSHLESS tipo		Caixa metalica
Dimensões	mm	45 x 168 x 130
Conectores de alimentação e potencia do motor		de parafusos estraiveis
Conectores para encoder e sinais		tipo plug 3M
Corrente MAX	A	15
Etapa de saida do motor		IGBT, controle PWM, corrente senoidal
Tensão de alimentação de potencia		Monofasico o trifasico (configuravel pelo usuário) de 200VCA a 230VCA (+10%, -15%) 50/60 Hz (± 3 Hz)
Tensão de alimentação da lógica		Monofasico de 200VCA a 230VCA (+10%, -15%) 50/60 Hz (± 3 Hz)
Comando		Com sinal analógico (proporcional à Velocidade ou Torque).
		Por trem de impulsos (clock + direção; forward + backward pulse; 90° phase difference)
		8 entradas e 8 saidas confguráveis pelo usuário.
Auto-tuning		Sim
Interface de comunicação		RS232 para programação e monitoração atraves de personal computer
Proteção		Integradas contra sobrecargas, extra-tensão na entrada
		fltros integrados para a supressão de frequencias de resonancias proprias do sistema.
Standards		CE, UL e CSA.
Outras carateristicas		Display de 5 cifras e teclado de programação.
		Sistema integrado em malha fechada com modalidade de controle de Posição,Velocidade e Torque.
		Possibilidade de "mudar em tempo real": posição + velocidade; posição + torque; velocidade + torque.
		Circuito automatico de frenagem dinâmica na condição de alarme ou power-off.
		Conector para resistencia de frenagem externa (opcional).
		Software de configuração e controle (opcional).
Codigo do cabo de ligação de motor-acionamento de 3 metros serie R (instalação fixa)		**37C2130000**
Codigo do cabo do encoder de motor-acionamento de 3 metros serie R (instalação fixa)		**37C2230000**
Codigo do cabo de ligação de motor-acionamento de 5 metros serie R (instalação fixa)		**37C2150000**
Codigo do cabo do encoder de motor-acionamento de 5 metros serie R (instalação fixa)		**37C2250000**
Adequado para motores codigos		**37M2200000**

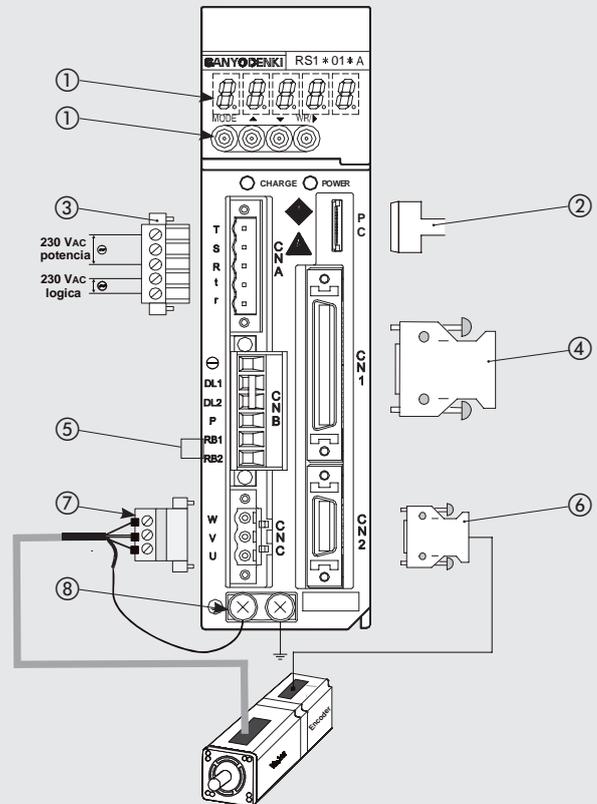
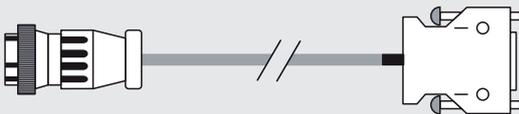
ACIONAMENTO 30A PARA MOTORES BRUSHLESS, CODIGOS 37D2400000

É um acionamento adequado para pilotagem dos motores BRUSHLESS, produzido pela RTA srl.
É caracterizado por dimenções pequenas e grande flexibilidade de utilização.
É constituido de uma placa alojada em uma caixa metalica, é dotado de conectores com parafusos estraíveis para a potencia,e conectores tipo Plug para a lógica. Em grau de comandar motores BRUSHLESS com corrente nominal até 30A.
Com o software R-Set up (opcional) é possivel configurar e controlar tudos os parâmetros do sistema.

DADOS TECNICOS ACIONAMENTO		
Codigo do acionamento		**37D2400000**
Acionamento para motores BRUSHLESS tipo		Caixa metalica
Dimensões	mm	50 x 168 x 130
Conectores de alimentação e potencia do motor		de parafusos estraíveis
Conectores para encoder e sinais		tipo Plug da 3M
Corrente MAX	A	30
Etapa de saida do motor		IGBT, controle PWM, corrente senoidal
Tensão de alimentação de potencia		Monofasico o trifasico (configuravel pelo usuário) de 200VCA a 230VCA (+10%, -15%) 50/60 Hz (± 3 Hz)
Tensão de alimentação da lógica		Monofasico de 200VCA a 230VCA (+10%, -15%) 50/60 Hz (± 3 Hz)
Comando		Com sinal analógico (proporcional à Velocidade ou Torque).
		Por trem de impulsos (clock + direção; forward + backward pulse; 90° phase difference)
		8 entradas e 8 saidas configuráveis pelo usuário.
Auto-tuning		Sim
Interface de comunicação		RS232 para programação e monitoração atraves de personal computer
Proteção		Integradas contra sobrecargas, extra-tensão na entrada
		filtros integrados para a supressão de frequencias de resonancias proprias do sistema.
Standards		CE, UL e CSA.
Outras carateristicas		Display de 5 cifras e teclado de programação.
		Sistema integrado em malha fechada com modalidade de controle de Posição,Velocidade e Torque.
		Possibilidade de "mudar em tempo real": posição + velocidade; posição + torque; velocidade + torque.
		Circuito automatico de frenagem dinâmica na condição de alarme ou power-off.
		Conector para resistencia de frenagem externa (opcional).
		Software de configuração e controle (opcional).
Codigo do cabo de ligação de motor-acionamento de 3 metros serie R (instalação fixa)		**37C2130000**
Codigo do cabo do encoder de motor-acionamento de 3 metros serie R (instalação fixa)		**37C2230000**
Codigo do cabo de ligação de motor-acionamento de 5 metros serie R (instalação fixa)		**37C2150000**
Codigo do cabo do encoder de motor-acionamento de 5 metros serie R (instalação fixa)		**37C2250000**
Adequado para motores codigos		**37M2220000; 37M2330000**

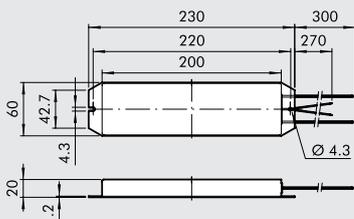
ESQUEMA DAS CONEXÕES ELETRICAS PARA ACIONAMENTO DE MOTORES BRUSHLESS

① DISPLAY COM 5 CIFRAS e TECLAS DE PROGRAMAÇO:
para visualizar e modificar os parametros e monitorar em tempo real o funcionamento do sistema.
② CONECTOR PC: configurações e monitor atraves do personal computer via RS232 (fornecido com o kit software de configuração)
③ CONECTOR ALIMENTAÇAO: 230VCA, monofasico e trifasico (configuravel pelo usuário). **Incluso no fornecimento**
Seção de alimentação separadas por eletronica logica/sinal e de potencia.
Circuitos de proteção integrados contra sobrecargas, extra-tensões na entrada.
④ CONECTOR SINAIS: comando com trem de impulsos (clock + direção; forward + backward pulse; 90° phase difference) ou com sinal analogico (proporcional à Velocidade ou Torque) 8 entradas e 8 saidas configuraveis pelo usuario. **Incluso no fornecimento.**
⑤ CONECTOR: para resistencia de frenagem externa (opcional)
⑥ CONECTOR ENCODER: compativel com cada tipo de encoder Sanyo Denki
⑦ CONECTOR POTENCIA MOTOR
⑧ LIGAÇAO A TERRA

Para manual de instruções conecte-se ao www.metalwork.it

⑥ CABO ENCONDER

Codigo	Descrição
37C2230000	Cabo lig. motor enconder 3 m serie R
37C2250000	Cabo lig. motor enconder 5 m serie R

⑦ CABO POTENCIA MOTOR

Codigo	Descrição
37C2130000	Cabo lig. motor acionam. 3 m serie R
37C2150000	Cabo lig. motor acionam. 5 m serie R

RESISTENCIA DE FRENAGEM EXTERNA

Codigo	Descrição
37D2R00000	Resist. de frenagem 220W 50 Ω para RS1A03

Em particulares condições de utilização como, por exemplo,desacelerações bruscas com elevada carga inercial, pode ser necessario dissipar externamente a energia inversa gerada pelo motor. Tal necessidade é asinalada pelo acionamento, graças a um alarme especifico. A energia em excesso é dissipada externamente atraves de uma resistencia de frenagem.

TABELA DAS CORRESPONDENCIAS DOS CODIGOS METAL WORK AOS ACIONAMENTOS RTA E SANYO DENKI

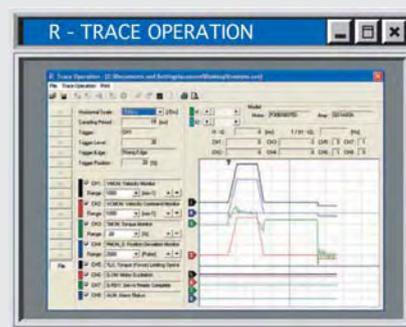
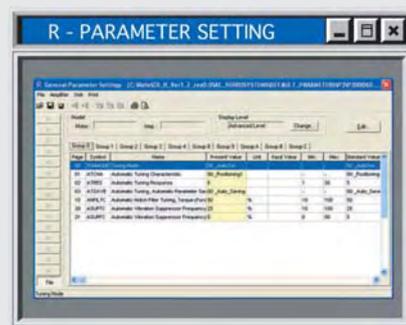
Codigo Metal Work	Descrição	
37D1221000	RTA CSD04V	4.4A 24 ÷ 45VDC
37D1332000	RTA NDC96 (tipo box)	6A 24 ÷ 75VDC
37D1442000	RTA PLUS A4	6A 77 ÷ 140VDC
37D1220000	SANYO DENKI RS1A01	
37D1240000	SANYO DENKI RS1A03	

KIT SOFTWARE DE CONFIGURAÇÃO + CABO DE LIGAÇÃO AO PC

R - SETUP SOFTWARE CODIGO 37D2S00000

O software de comunicação R - Setup consente a parametrização e o controle completo do sistema em cada sua função.
O acesso à configuração dos parâmetros pode-se fazer em três níveis: basic level, standard level, advanced level.
O software compreende uma descrição acurada de cada parâmetro.
Alem da parametrização R - Setup software permite analizar acuradamente o funcionamento do sistema, atraves das seguintes funções:

- Monitor Display: visualiza em tempo real todas as informações relativas à utilização do sistema.
- Trace Operation: trata-se de um completo osciloscópio dotado de 4 canais analogicos e de 4 canais digitais. É possivel salvar e emprimir as faixas e configurações.
- System Analisis: permite estudar-se a resposta em frequencia do sistema de modo a evidenciar e corrigir eventuais fenomenos de resonancia da mecanica.

São tambem disponiveis as modalidades JOG em velocidade (Jogging Operation) e na posição (Operation Pulse Feed Jogging).

GRAPHIC MONITOR

Graças a função integrada do osciloscopio, é possivel visualizar na tela do PC o andamento no tempo de algum importante parâmetro do sistema, tal qual a velocidade e torque utilizado.
É possivel carregir e salvar os dados em formato compativel com Excel.
A base dos tempos é selecionável de 10 ms a 2 s.
Os simples valores adqueridos e visualizados podem ser lidos atraves do uso do cursor.

NOTAS

CHAVE DE CODIFICAÇÃO CILINDRO SIMPLES

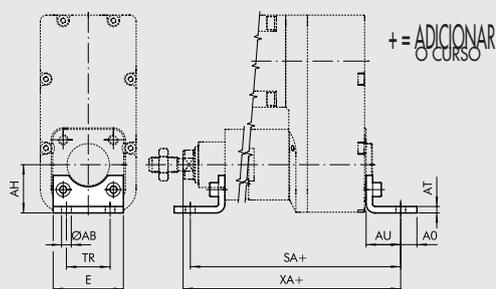
CIL	37	1	0	32	0100	1	5
	TIPO			DIÂMETRO	CURSO	PASSO DO FUSO	VERSÃO
	37 Atuador eletrico	**1** Cilindro eletrico ISO 15552	**0** STD	32 50 63		**1** fuso passo 4 **2** fuso passo 5 **4** fuso passo 10 **5** fuso passo 12.7 **6** fuso passo 16 **7** fuso passo 20	**5** sem antirotação IP40 **6** com antirotação IP40 **7** sem antirotação IP55/IP65 **8** com antirotação IP55/IP65

CHAVE DE CODIGOS CILINDRO ELETRICO COMPLETO COM MOTOR

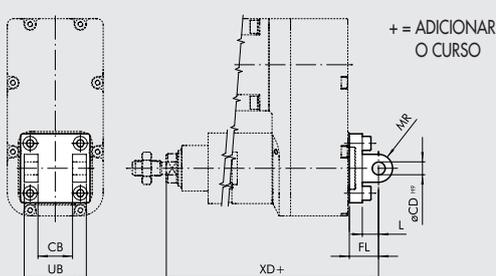
CIL	37	1	0	32	0100	1	1	1	1	1	0
	TIPO			DIAM	CURSO	PASSO DO FUSO	VERSÃO		MOTORIZAÇÃO		
	37 Atuador eletrico	**1** Cilindro eletrico ISO 15552	**0** STD	32 50 63		**1** fuso passo 4 **2** fuso passo 5 **4** fuso passo 10 **5** fuso passo 12.7 **6** fuso passo 16 **7** fuso passo 20	● **1** em linha sem antirotação IP40 ● **2** em linha com antirotação IP40 ■ **3** em linha sem antirotação IP55/IP65 ■ **4** em linha com antirotação IP55/IP65 ● **5** paralelo sem antirotação IP40 ● **6** paralelo com antirotação IP40 ■ **7** paralelo sem antirotação IP55/IP65 ■ **8** paralelo com antirotação IP55/IP65	**1** Motor de PASSO **2** Motor BRUSHLESS	**1** Flange NEMA 23 **2** Flange 60 **3** Flange 80 **4** Flange NEMA 34	**0** Torque 0.64 Nm **1** Torque 0.8 Nm **2** Torque 1.2÷1.3 Nm **3** Torque 2.2÷2.4 Nm **4** Torque 4.2 Nm **5** Torque 6.7 Nm	**0** Base **1** n° giros maior

● versão disponivel para todas as motorizações de PASSO e BRUSHLESS, todos os tamanhos
■ versão IP55 disponivel para as motorizações de PASSO,e para tamanho 50 e 63; versão IP65 disponivel para as motorizações BRUSHLESS, todos os tamanhos

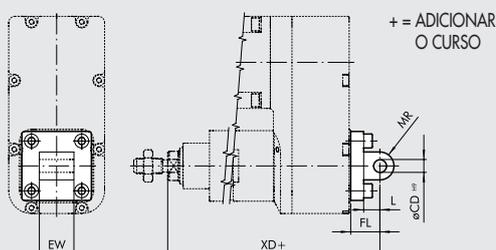
ACESSORIOS PARA CILINDROS ELETRICOS SERIE ELEKTRO ISO 15552: FIXAÇÕES

CANTONEIRAS - MOD. A

Codigo	Ø	Ø AB	AH	AO	AT	AU	TR	E	XA	SA	Peso [g]
W0950322001	32	7	32	11	4	24	32	45	234	232	76
W0950502001	50	9	45	15	4	32	45	45	287	282	162
W0950632001	63	9	50	15	6	32	50	75	314	309	266

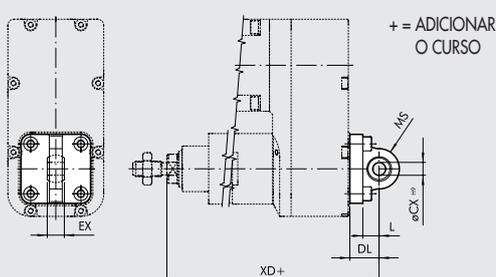
Nota: 1 peça por embalagem completa com 2 parafusos

ARTICULAÇÃO TRAS. FEMEA - MOD. B

Codigo	Ø	UB	CB	FL	øCD	XD	MR	L	Peso [g]
W0950322003	32	45	26	22	10	232	10	12	116
W0950502003	50	60	32	27	12	282	12	15	252
W0950632003	63	70	40	32	16	314	16	20	394

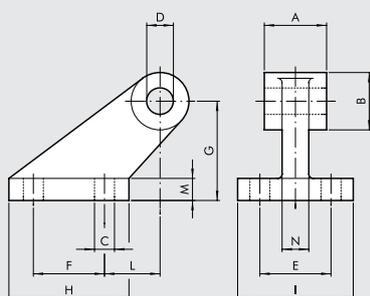
Nota: fornecida completa com 4 parafuosos,4 arruelas, 2 seeger e 1 pfino

ARTICULAÇÃO TRAS. MACHO - MOD. BA

Codigo	Ø	EW	FL	MR	øCD	L	XD	Peso [g]
W0950322004	32	26	22	11	10	12	232	94
W0950502004	50	32	27	13	12	15	282	220
W0950632004	63	40	32	17	16	20	314	316

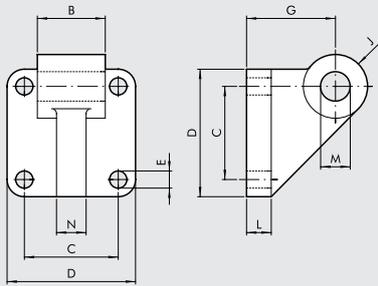
Nota: fornecida completa com 4 parafusos e 4 arruelas

ARTICULAÇÃO TRAS. MACHO C/ESFERA - MOD. BAS

Codigo	Ø	DL	MS	L	XN	øCX	EX	Peso [g]
W0950322006	32	22	16	12	232	10	14	106
W0950502006	50	27	19	15	282	12	16	236
W0950632006	63	32	24	20	314	16	21	336

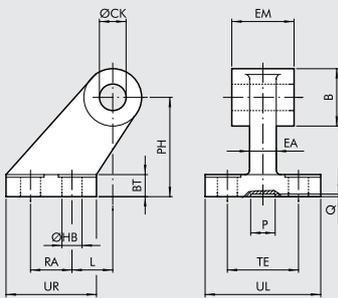
Nota: fornecida completa com 4 parafusos e 4 arruelas

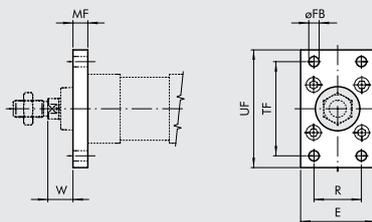
SUPORTE MACHO "CETOP" - MOD. GL

Codigo	Ø	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	Peso [g]
W0950322008	32	26	19	7	10	25	20	32	37	41	18	8	10	96
W0950502008	50	32	26	9	12	32	32	45	54	52	25	10	12	212
W0950632008	63	40	33	11	16	40	50	63	75	63	32	12	15	440

Nota: fornecida completa com 4 parafusos e 4 arruelas

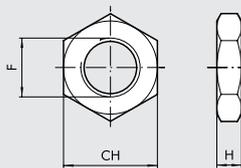
SUPORTE MACHO P/ARTIC.TRAS.FEMEA - MOD. GS

Codigo	Ø	B	C	D	E	G	J	L	M	N	Peso [g]
W0950322108	32	25.5	32.5	45	7	32	11	10	10	10	106
W0950502108	50	31.5	46.5	65	9	45	13	12	12	12	252
W0950632108	63	39.5	56.5	75	9	50	17	12	16	15	350

Nota: fornecido completo com 4 parafusos e 4 arruelas

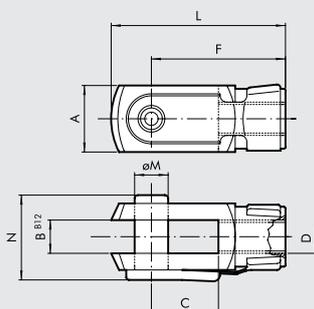
SUP. MACHO ISO 15552 P/ART.TRAS.FEM. MOD. AB7

Codigo	Ø	EM	B	ØHB	ØCK	TE	RA	PH	UR	UL	L	M	EA	P	Q
W0950322017	32	26	20	6.6	10	38	18	32	31	51	3	8	10	21	3
W0950502017	50	32	26	9	12	50	30	45	45	65	3	12	16	21	3
W0950632017	63	40	30	9	16	52	35	50	50	67	2	12	16	21	3

FLANGE DIANTEIRA - MOD. C

Codigo	Ø	TF	UF	E	MF	R	øFB	W	Peso [g]
W0950322002	32	64	80	50	10	32	7	16	246
W0950502002	50	90	110	65	12	45	9	25	522
W0950632002	63	100	120	75	12	50	9	25	670

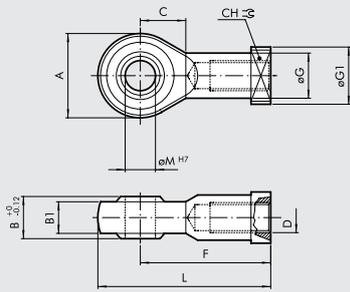
Nota: fornecida completa com 4 parafusos

PORCA PARA HASTE - MOD. S

Codigo	Ø	F	H	CH	Peso [g]
0950322010	32	M10x1.25	6	17	6
0950502010	50	M16x1.5	8	24	20
0950502010	63	M16x1.5	8	24	20

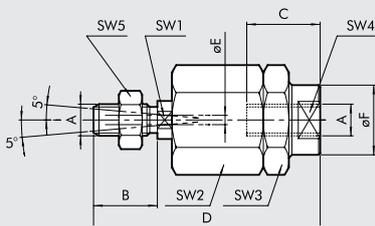
Nota: 1 peça por embalagem

GARFO - MOD. GK-M

Codigo	Ø	øM	C	B	A	L	F	D	N	Peso [g]
W0950322020	32	10	20	10	20	52	40	M10x1.25	26	92
W0950502020	50	16	32	16	32	83	64	M16x1.5	40	340
W0950502020	63	16	32	16	32	83	64	M16x1.5	40	340

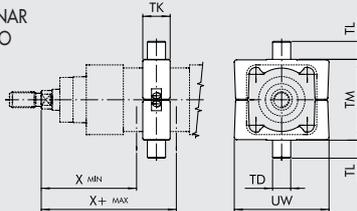
Nota: 1 peça para embalagem

TERMINAL ESFERICO ROTULAR MOD. GA-M

Codigo	Ø	øM	C	B1	B	A	L	F	D	øG	CH	øG1	Peso [g]
W0950322025	32	10	15	10.5	14	28	57	43	M10x1.25	15	17	19	78
W0950502025	50	16	22	15	21	42	85	64	M16x1.5	22	22	22	226
W0950502025	63	16	22	15	21	42	85	64	M16x1.5	22	22	22	226

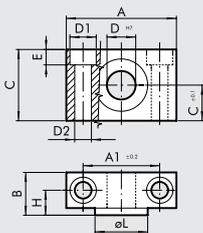
Nota: 1 peça por embalagem

JUNTA FLEXÍVEL AUTO ALINHADORA MOD. GA-K

Codigo	Ø	A	B	C	D	øF	øE	SW_1	SW_2	SW_3	SW_4	SW_5	Peso [g]
W0950322030	32	M10x1.25	20	20	71	22	4	12	30	30	19	17	216
W0950502030	50	M16x1.5	32	32	103	32	4	20	41	41	30	24	620
W0950502030	63	M16x1.5	32	32	103	32	4	20	41	41	30	24	620

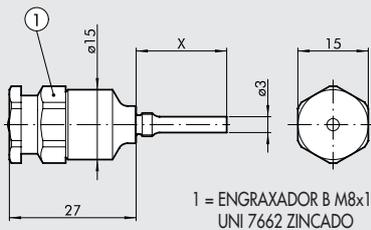
Nota: 1 peça por embalagem

MUNHÃO INTERMEDIARIO(deslocável) - MOD. EN

Codigo	Ø	$X_{(min)}$	$X_{(max)}$ EM LINHA	$X_{(max)}$ PARALELO	TM	TL	TD_{e9}	TK	UW	Peso [g]
0950322107	32	63	123	*	50	12	12	22	65	170
0950502107	50	83	148	*	75	16	16	28	95	580
0950632107	63	88	163	*	90	20	20	36	105	950

* Compativel com o comprimento do motor
Nota: fornecido completo com 4 parafusos e 2 pinos

MANCAL P/ MUNHÃO EN - MOD. EL

Codigo	Ø	A	A_1	B	C	C_1	D_1	D_2	D	E	H	øL	Peso [g]
W0950322009	32	46	32	18	30	15	11	7	12	6.5	10.5	22	162
W0950402009	50	55	36	21	36	18	15	9	16	8.5	12	28	278
W0950632009	63	65	42	23	40	20	18	11	20	10.5	13	35	414

Nota: fornecido completo com 4 parafusos

BICO PARA ENGRAXAR

Codigo	Ø	X
0950327108	32	12
0950507108	50	19.3
0950637108	63	23.6

Nota: 1 peça por embalagem

GRAXA

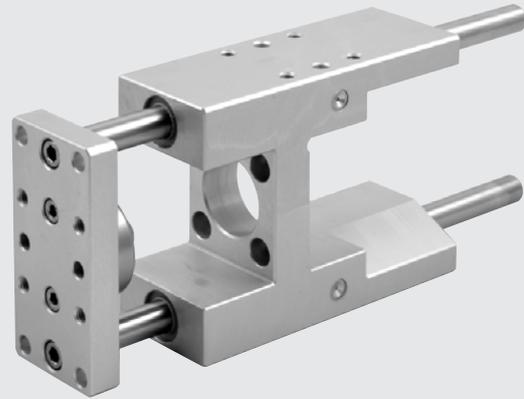
Codigo	Descrição	Peso [g]
9910506	Tubo graxa RHEOLUBE 363 AX1	400

ACESSORIOS PARA CILINDROS ELETRICOS SERIE ELEKTRO ISO 15552: UNIDADE DE GUIA

As unidades de guia serie DH-DM garantem uma otima guia e alinhamento e efeito antirotação do cilindro eletrico a ela ligado; as unidades de guia são utilizaveis singularmente ou combinadas para realizar unidade de manipulação completa: em tal caso é possivel fixar as unidades de guia utilizando as fixações tipo "A" e "C" (cantoneiras e flanges).
As unidades de guia são acoplaveis com os cilindros eletricos serie ELEKTRO ISO 15552
Estão disponiveis as versões:
PERFIL H (GDH)*: para cargas elevadas
PERFIL H (GDM)**: para altas velocidades

CURSOS STANDARD: 50 - 100 - 150 - 200 - 250 - 320 - 400 - 500

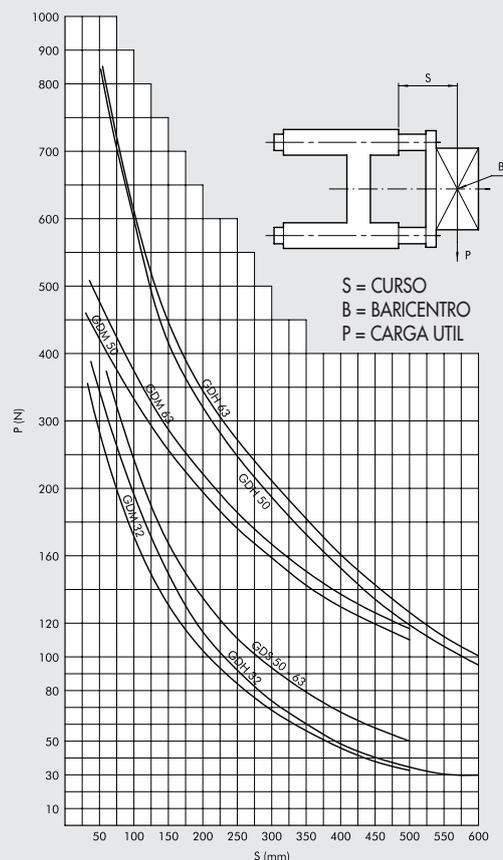
NOTA: As unidades de guia são usadas exclusivamente com cilindros na versão "antirotação".

* Buchas em bronze
** Buchas de esferas recirculantes

COMPONENTES

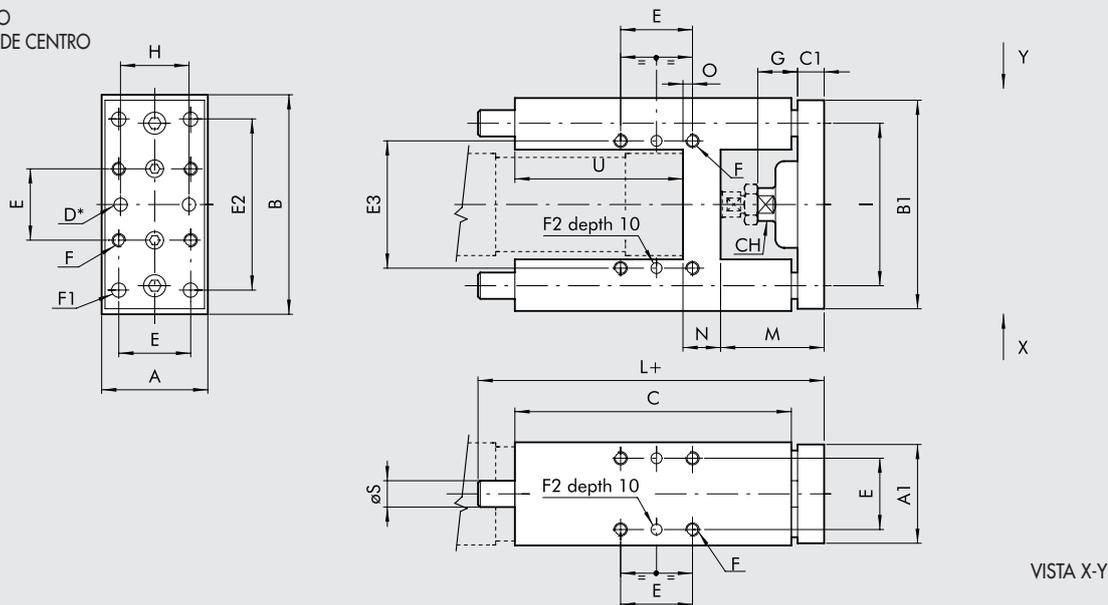
SERIE GDH	Corpo:	liga de aluminio
	Bocha de guia:	bronze sinterizado autolubrificante e vedações raspa óleo
	Haste:	aço cromado e retificado
SERIE GDM	Corpo:	liga de aluminio
	Bucha de guia:	rolamento linear de esferas e vedações raspa óleo
	Haste:	aço temperado e cromado

PESOS

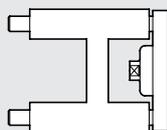
Ø	Peso [g] Curso = 0	Peso [g] cada mm
32	1200	1.76
50	3300	4.9
63	4750	4.9

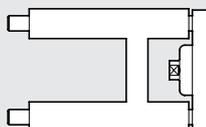
GRAFICO DAS CARGAS

DIMENSÕES TIPO GDH -GDM

+ = ADICIONAR O CURSO
✱ = FUROS PARA PINOS DE CENTRO

VISTA X-Y

Ø	A	A_1	B	B_1	C	C_1	CH	D^{H7}	E	E_2	E_3	F	F_1	F_2^{H7}	G	H	I	L	M	N	O	ØS	U
32	49	45	97	90	125	12	13	6	32.5	78	61	M6	6.5	6	18	31	74	177	47	17	4.3	12	76
50	69	63	137	130	148	15	22	6	46.5	100	85	M8	8.5	6	24	45	104	205	63	26	18.5	20	78
63	85	79	152	145	182	15	22	6	56.5	105	100	M8	8.5	6	24	45	119	237	62	26	15.3	20	111

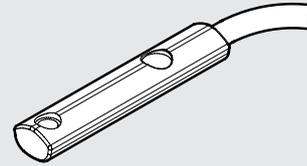
CODIGOS PARA PEDIDOS UNIDADE DE GUIA

Versão	Codigo	Diâmetro	Sigla
Deslizamento sobre bronzinas (GDH)	**W 0700322...**	32	UNIT MW DH 032...
	W 0700502...	50	UNIT MW DH 050...
	W 0700632...	63	UNIT MW DH 063...

Nota: para completar a sigla e o codigo adicionar o curso em 3 cifras; (exemplo 50 = 050).

Versão	Codigo	Diâmetro	Sigla
Deslizamento sobre rolamentos (GDM)	**W 0700323...**	32	UNIT MW DM 032...
	W 0700503...	50	UNIT MW DM 050...
	W 0700633...	63	UNIT MW DM 063...

Nota: para completar a sigla e o codigo adicionar o curso em 3 cifras; (exemplo 50 = 050).

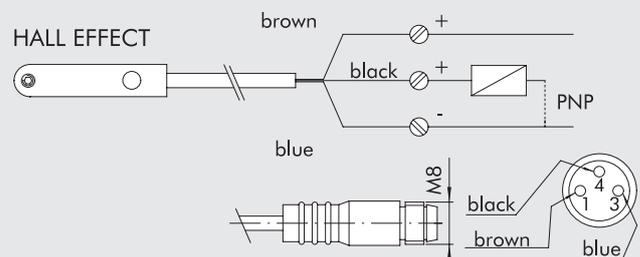
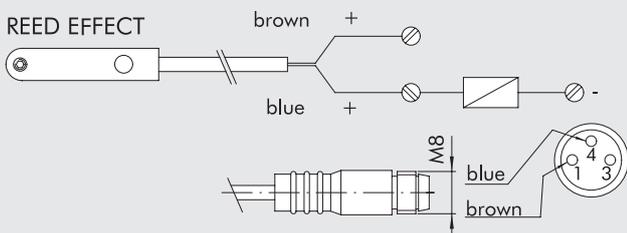
ACESSORIOS PARA CILINDROS ELETRICOS SERIE ELEKTRO ISO 15552: SENSORES MAGNETICOS

SENSOR TIPO RETRÁTIL COM INSERÇÃO POR CIMA

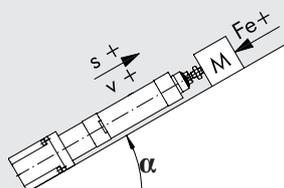
Codigo	Descrição
W0952025390	Sensor HALL ins. vert. NA 2.5 m
W0952029394	Sensor HALL ins. vert. NA 300 mm M8
W0952022180	Sensor REED ins. vert. NA 2.5 m
W0952028184	Sensor REED ins. vert. NA 300 mm M8
W0952125556	Sensor HALL ins. vert. NA ATEX 2 m
W0952025500*	Sensor HALL ins. vert. HS 2.5 m
W0952029504*	Sensor HALL ins. vert. HS 300 mm M8
W0952022500*	Sensor REED ins. vert. HS 2.5 m
W0952128184*	Sensor REED ins. vert. HS 300 mm M8

* **Para empregar nos casos em que os sensores standard não captam o campo magnetico, por exemplo em proximidade de massas metalicas.**

DADOS TECNICOS

DADOS TECNICOS				ATEX
		REED	EFEITO HALL	EFEITO HALL
Tipo contato		N.A.	N.A.	N.A.
Interruptor		-	PNP	PNP
Tensão de alimentacão (Ub)	V	10 ÷ 30 AC/DC	10 ÷ 30 DC	18 ÷ 30 DC
Potencia	W	3 (6 de pico)	3	≤ 1.7
Variação da tensão		-	≤ 10% de Ub	≤ 10% de Ub
Queda de tensão	V	-	≤ 2	≤ 2.2
Consumo	mA	-	≤ 10	≤ 10
Corrente de saida	mA	≤ 100	≤ 100	≤ 70
Frequencia de comutação	Hz	≤ 400	≤ 5000	1000
Proteção contra curto circuito		-	Sìm	Sìm
Supressor de sobretensão		-	Sìm	Sìm
Proteção contra inversão de polaridade		-	Sìm	Sìm
EMC		EN 60 947-5-2	EN 60 947-5-2	EN 60 947-5-2
Visualização e comunicação por Led		Amarelo	Amarelo	Amarelo
Sensibilidade magnetica		2.8 mT ± 25%	2.8 mT ± 25%	2.6
		1.9 mT ± 20% (per HS)	2.1 mT ± 20% (per HS)	-
Repetibilidade		≤ 0.1 mT	≤ 0.1 mT	≤ 0.1 (Ub e ta constantes)
Grau de proteção (EN 60529)		IP 67	IP 67	IP 68, IP 69K
Resistencia à vibraçõe e impactos		30 g, 11 ms, 10 ÷ 55 Hz, 1 mm	30 g, 11 ms, 10 ÷ 55 Hz, 1 mm	30 g, 11 ms, 10 ÷ 55 Hz, 1 mm
Temperatura de trabalho	°C	-25 ÷ +75	-25 ÷ +75	-20 ÷ +45
Material encapsulamento do sensor		PA66 + PA6I/6T	PA66 + PA6I/6T	PA
Cabo de conexão 2.5 m/2 m		PVC; 2 x 0.12 mm²	PVC; 3 x 0.14 mm²	PVC; 3 x 0.12 mm²
Cabo de conexão com conector M8x1		Poliuretano; 2 x 0.14 mm²	Poliuretano; 3 x 0.14 mm²	-
Numero de condutores		2	3	3
Categoria ATEX		-	-	Ex II 3G EEx nA II T4 X/Ex II 3D T1 35°C IP 67
Certificação		CE	CE	CE cULus Ex

ESQUEMA ELETRICO

CALCULOS PARA A ESCOLHA DO CILINDRO ELETRICO

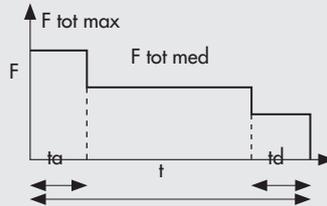
Para a escolha do cilindro eletrico é necessario utilizar um processo interativo.
Em primefiro lugar é necessario determinar,todas as fases do ciclo : (avançar a haste, eventual parada, recolher haste, ...) , as seguintes grandezas:
- curso da haste
- tempo à disposição para o curso
- inclinação do cilindro em relação ao eixo horizontal
- massa à deslocar
- eventuais coeficiente de atrito entre a massa e plano de deslizamento
- forças externas à vencer

Utilizando estas grandezas efetua-se uma escolha de maxima de um ou mais cilindros idôneas ao escopo, sobre a base do avanço da haste e da velocidade da carga.
Nos casos nos quais seja necessario exercer uma força com a haste parada (ex: para realizar uma morsa de bloqueio) é necessario a escolha de um motor do tipo BRUSHLESS=SERVOMOTOR (os de PASSO não são ideais).Nos outros casos é possivel considerar seja motores BRUSHLESS ou de PASSO
Uma vez escolhido o cilindro eletrico (composto do motor + acionamento) é possivel fazer uma verificação dos detalhes da escolha efetuada, tendo em consideração tambem as inercias das partes em movimento do cilindro e do motor que não possam ser notadas à priori.

METODO DE CALCULO PARA MOTORES BRUSHLESS = Servomotor

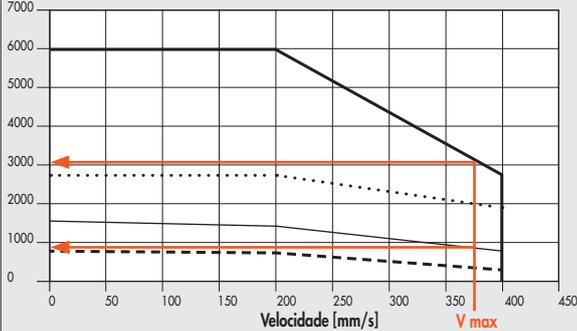
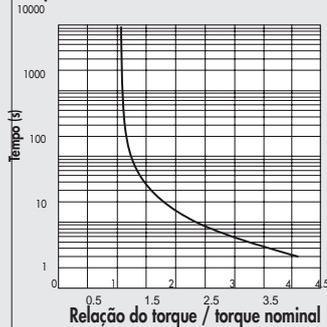
Denominação e dados		Unidade de medida	Formula	Exemplo
M	Massa à mover	kg		60
s	Desloscamento	mm		300
t	Tempo total	s		1
ta	Tempo de aceleração	s		0.2
td	Tempo de desaceleração	s		0.2
α	Inclinação	°		90
μ	Coeficiente de atrito			0
Fp	Força peso	N	M · 9.81 · sen α	60 · 9.81 · sen 90 = 590
Fμ	Atrito	N	M · 9.81 · μ · cos α	60 · 9.81 · cos 90 = 0
Fe	Outras forças externas	N		40

1- Determinação da velocidade maxima e aceleração maxima

Denominação e dados		Unidade de medida	Formula	Exemplo
v max	Velocidade maxima da haste	mm/s	$\frac{s}{t - \frac{(ta + td)}{2}}$	$\frac{300}{1 - \frac{(0.2 + 0.2)}{2}} = 375$
a	Aceleração e Desaceleração da haste	mm/s²	$\frac{v\ max}{ta}$	$\frac{375}{0.2} = 1875$
Fi	Força de inercia da massa	N	$\frac{M \cdot a}{1000}$	$\frac{60 \cdot 1875}{1000} = 113$
Ftot	Força total - Em aceleração - Com v constante - Em desaceleração	N	∑ F sobre a haste | Fp + Fe + Fi + Fμ | | Fp + Fe + Fμ | | Fp + Fe - Fi + Fμ |	 | 590 + 40 + 113 + 0 | = 743 | 590 + 40 + 0 | = 630 | 590 + 40 - 113 + 0 | = 517
Os calculos foram feitos supondo-se elevar a carga. Na fase de descida sendo:				
Ftot	Força total - Em aceleração - Com v constante - Em desaceleração	N	∑ F sobre a haste | - Fp - Fe + Fi + Fμ | | - Fp - Fe + Fμ | | - Fp - Fe - Fi + Fμ |	 | - 590 - 40 + 113 + 0 | = 517 | - 590 - 40 + 0 | = 630 | - 590 - 40 - 113 + 0 | = 743

2 - Somatória algebrica das forças Sobre a Haste

3 - Escolha de um cilindro eletrico

A escolha é efetuada mediante a utilização dos diagramas no catalogo que esprimem a "Força axial em função da velocidade".
Em particular é necessario verificar se:
- o cilindro eletrico esteja em grau de fornecer a força total maxima (F tot max) durante a fase de aceleração (periodo breve)
- o cilindro eletrico esteja em grau de fornecer a força total media (F tot med) durante o movimento em velocidade constante
- o cilindro esteja em grau de atingir a velocidade maxima requerida

Por ex: pode ser escolhido o **cilindro Ø 32 com fuso Ø 12 passo 4 acionado por motor brushless (37M2220000) e acionamento de 400 W (37D2400000)** .

Os motores BRUSHLESS podem fornecer, por breves periodos, torques superiores aos torques nominais.
Nesse caso, o diagrama abaixo coloca a relação existente entre a corrente maxima, e a corrente nominal absorvida (e em consequencia o torque maximo e o torque nominal fornecido) e a duração da sobrecarga fornecivel.

Denominação e dados	Unidade de medida	Formula	Exemplo
Verificação F tot max	N	F disponivel > Fp + Fe + Fi + Fμ (por periodo breve, curva superior)	3100 ≥ 743
Verificação F tot med	N	F disponivel > Fp + Fe + Fμ (em regime, curva inferior)	850 ≥ 630
Verificação v max	mm/s	v disponivel > v max	400 ≥ 375

4 - Verificação da escolha efetuada

Tendo escolhido o cilindro eletrico é hora de conhecer os dados necessarios para efetuar a verificação sobre o eixo do motor.

Denominação e dados		Unidade de medida	Formula	Exemplo
passo	Passo do fuso	mm		4
n max	Numero de giros maximo do motor	rpm	$\frac{v\ max \cdot 60}{passo}$	$\frac{375 \cdot 60}{4} = 5625$
$\dot{\omega}$	Maxima aceleração angular do motor	rad/s²	$\frac{a \cdot 2\pi}{passo}$	$\frac{1875 \cdot 2\pi}{4} = 2944$

Momentos de inercia das massas

		32		50			63		
Passo do fuso sem fim	mm	4	12.7	5	10	16	5	10	20
J0 com curso 0	kgmm²	1.3262	2.7700	4.7542	6.1360	9.1113	12.4043	14.8767	23.5427
J1 para cada metro de curso	kgmm²/m	10.4223	19.4430	33.9380	38.5264	49.1936	86.9290	96.6652	116.3671
J2 para cada kg de carga	kgmm²/kg	0.4053	4.0858	0.6333	2.5332	6.4849	0.6333	2.5332	10.1327

O momento de inercia da massa total Jtot é: Jtot = J0 + J1 x curso [m] + J2 x Carga [kg]

Denominação e dados		Unidade de medida	Formula	Exemplo
J tot'	Momento de inercia dos orgãos em movimento do cilindro	kgmm²	$J0 + J1 \cdot \frac{s}{1000}$	$1.3 + 10.4 \cdot \frac{300}{1000} = 4.4$
J tot"	Momento de inercia para aceleração da massa reduzido ao motor	kgmm²	$J2 \cdot M$	$0.4 \cdot 60 = 24$
J mot.	Momento de inercia do motor	kgmm²	Dados tecnicos do motor	41.2
J rid	Momento de inercia total reduzido ao motor	kgmm²	J tot' + J tot" + J mot.	4.4 + 24 + 41.2 = 69.6
C acc	Torque necessario para vencer a inercia na fase de aceleração	Nm	$\frac{J\ rid \cdot \dot{\omega}}{1 \cdot 10E6}$	$\frac{69.6 \cdot 2944}{1 \cdot 10E6} = 0.2$

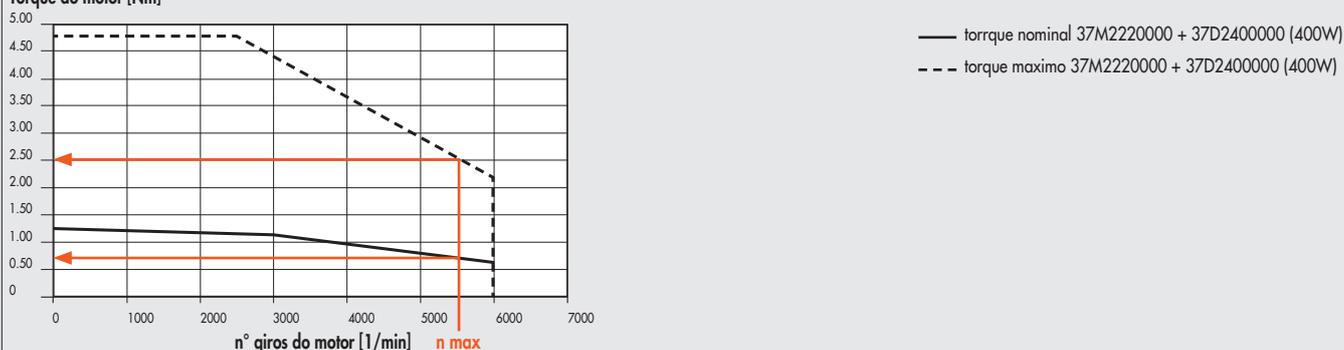
Pêsos

		32		50			63		
Passo do fuso sem fim (p)	mm	4	12.7	5	10	16	5	10	20
Peso com curso 0	g	875	928	1990	2084	2086	2942	3209	3056
Peso a mais para cada mm de curso	g	3.94		6.64	6.56	6.55	6.25	6.32	6.32
Massa em movimento com curso 0 (versão antigiro)	g	246	304	591	696	703	956	1215	1067
Massa em movimento a + para cada mm de curso	g	1.25		1.84			1.98		

É necessario considerar tambem o peso das partes em movimento do cilindro (haste, êmbolo, ...) que o proprio cilindro deve sustentar.

Denominação e dados		Unidade de medida	Formula	Exemplo
Mc	Massa dos componentes	kg		0.246 + 0.00125 · 300 = 0.6
Fpc	Peso dos componentes	N	$Mc \cdot 9.81 \cdot sen\ \alpha$	0.6 · 9.81 · sen 90 = 5.8
C car	Torque necessario para vencer atritos, cargas e forças externas (tendo como rendimento do sistema o valor de 0,8)	Nm	$\frac{passo \cdot (Fp + Fpc + Fe + F\mu)}{2\pi \cdot 0.8 \cdot 1000}$	$\frac{4 \cdot (590 + 5.8 + 40 + 0)}{2\pi \cdot 0.8 \cdot 1000} = 0.5$
C tot	Torque necessario total	Nm	C acc + C car	0.2 + 0.5 = 0.7

Nesta fase basta verificar se: - o motor esteja em grau de fornecer o C tot durante a fase de aceleração (periodo breve)
- o motor esteja em grau de fornecer o C car durante o movimento em velocidade constante

Motor BRUSHLESS cod. **37M2220000** + acionamento cod. **37D2400000** (400W)

Torque do motor [Nm]

n° giros do motor [1/min] n max

—— torque nominal 37M2220000 + 37D2400000 (400W)

- - - torque maximo 37M2220000 + 37D2400000 (400W)

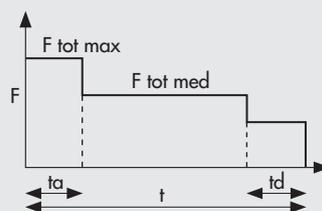
Denominação e dados	Unidade de medida	Formula	Exemplo
Verificação C tot	Nm	C disponivel > Ctot (por periodo breve, curva superior)	2.5 ≥ 0.7
Verificação C car	Nm	C disponivel > C car (em regime, curva inferior)	0.7 ≥ 0.5

METODO DE CALCULO PARA MOTORES DE PASSO

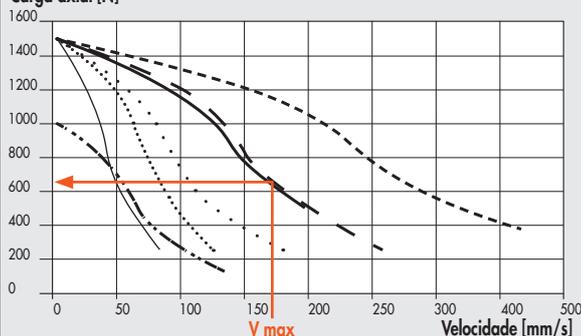
Denominação e dados		Unidade de medida	Formula	Exemplo
M	Massa à mover	kg		60
s	Desloscamento	mm		300
t	Tempo total	s		2
ta	Tempo de aceleração	s		0.2
td	Tempo de desaceleração	s		0.2
α	Inclinação	°		0
μ	Coeficiente de atrito			0.1
Fp	Força peso	N	$M \cdot 9.81 \cdot \text{sen}\ \alpha$	$60 \cdot 9.81 \cdot \text{sen}\ 0 = 0$
Fμ	Atrito	N	$M \cdot 9.81 \cdot \mu \cdot \cos\alpha$	$60 \cdot 9.81 \cdot 0.1 \cdot \cos 0 = 60$
Fe	Outras forças externas	N		40

1 - Determinação da velocidade maxima e da aceleração maxima

Denominação e dados		Unidade de medida	Formula	Exemplo
v max	Velocidade maxima da haste	mm/s	$\dfrac{s}{t - \dfrac{(ta + td)}{2}}$	$\dfrac{300}{2 - \dfrac{(0.2 + 0.2)}{2}} = 167$
a	Aceleração e Desaceleração da haste	mm/s²	$\dfrac{v\ max}{ta}$	$\dfrac{167}{0.2} = 835$
Fi	Força de inercia da massa	N	$\dfrac{M \cdot a}{1000}$	$\dfrac{60 \cdot 835}{1000} = 50$
Ftot	Força total - Em aceleração - Com v constante - Em desaceleração	N	∑ F sobre a haste $\lvert Fp + Fe + Fi + F\mu \rvert$ $\lvert Fp + Fe + F\mu \rvert$ $\lvert Fp + Fe - Fi + F\mu \rvert$	 $\lvert 0 + 40 + 50 + 60 \rvert = 150$ $\lvert 0 + 40 + 60 \rvert = 100$ $\lvert 0 + 40 - 50 + 60 \rvert = 50$

2 - Somatória algebrica das forças sobre a haste

3 - Escolha de um cilindro eletrico

A escolha é efetuada mediante a utilização dos diagramas no catalogo que esprimem a "Força axial em função da velocidade".
Em particular é necessario verificar se: - o cilindro eletrico esteja em grau de forncecer a força total maxima durante a fase de aceleração (até a velocidade maxima)
- o cilindro esteja em grau de atingir a velocidade maxima requerida

Por ex. pode ser escolhido o **cilindro Ø 32 com fuso Ø 12 passo 4 acionado por motor de - PASSO (37M1120001) e acionamento de 48 VCC (37D1332000)** .

37M1110000 + 37D1221000 (24VDC)
37M1120000 + 37D1221000 (24VDC)
37M1120000 + 37D1332000 (48VDC)
37M1120000 + 37D1332000 (75VDC)
37M1120001 + 37D1332000 (24VDC)
37M1120001 + 37D1332000 (48VDC)
37M1120001 + 37D1332000 (75VDC)

Denominação e dados	Unidade de medida	Formula	Exemplo
Verificação Ftot max	N	F disponivel > Fp + Fe + Fi + Fµ	650 ≥ 150
Verificação v max	mm/s	v disponivel > v max	250 ≥ 167

4 - Verificação da escolha efetuada

Tendo escolhido o cilindro eletrico é hora de conhecer os dados necessarios para efetuar a verificação sobre o eixo do motor.
Em particular:

Denominação e dados		Unidade de medida	Formula	Exemplo
passo	Passo do fuso	mm		4
n max	Numero de giros maximo do motor	rpm	$\frac{v\ max \cdot 60}{passo}$	$\frac{167 \cdot 60}{4} = 2505$
$\dot{\omega}$	Maxima aceleração angular do motor	rad/s²	$\frac{a \cdot 2\pi}{passo}$	$\frac{835 \cdot 2\pi}{4} = 1311$

Momentos de inercia das massas

		32		50			63		
Passo do fuso sem fim	mm	4	12.7	5	10	16	5	10	20
J0 com curso 0	kgmm²	1.3262	2.7700	4.7542	6.1360	9.1113	12.4043	14.8767	23.5427
J1 para cada metro de curso	kgmm²/m	10.4223	19.4430	33.9380	38.5264	49.1936	86.2990	96.6652	116.3671
J2 para cada kg de carga	kgmm²/kg	0.4053	4.0858	0.6333	2.5332	6.4849	0.6333	2.5332	10.1327

O momento de inercia da massa total Jtot é: Jtot = J0 + J1 x curso [m] + J2 x Carga [kg]

Denominação e dados		Unidade de medida	Formula	Exemplo
J tot'	Momento de inercia dos orgãos em movimento do cilindro	kgmm²	$J0 + J1 \cdot \frac{s}{1000}$	$1.3 + 10.4 \cdot \frac{300}{1000} = 4.4$
J tot''	Momento de inercia para aceleração da massa reduzido ao motor	kgmm²	J2 · M	0.4 · 60 = 24
J mot.	Momento de inercia do motor	kgmm²	Dados tecnicos do motor	36
J rid	Momento de inercia total reduzido ao motor	kgmm²	J tot' + J tot'' + J mot.	4.4 + 24 + 36 = 64.4
C acc	Torque necessario para vencer a inercia na fase de aceleração	Nm	$\frac{J\ rid \cdot \dot{\omega}}{1 \cdot 10E6}$	$\frac{64.4 \cdot 1311}{1 \cdot 10E6} = 0.1$

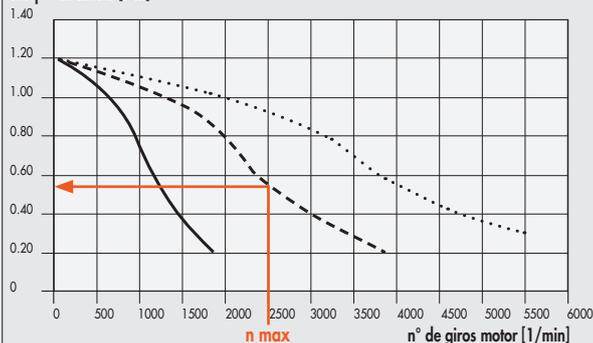
Pêsos

		32		50			63		
Passo do fuso sem fim (p)	mm	4	12.7	5	10	16	5	10	20
Peso com curso 0	g	875	928	1990	2084	2086	2942	3209	3056
Peso a mais para cada mm de curso	g	3.94		6.64	6.56	6.55	6.25	6.32	6.32
Massa em movimento com curso 0 (versão antigiro)	g	246	304	591	696	703	956	1215	1067
Massa em movimento a + para cada mm de curso	g	1.25		1.84			1.98		

É necessario considerar tambem o peso das partes em movimento do cilindro (haste, êmbolo, ...) que o proprio cilindro deve sustentar.

Denominação e dados		Unidade de medida	Formula	Exemplo
Mc	Massa dos componentes	kg		0.246 + 0.00125 · 300 = 0.6
Fpc	Peso dos componentes	N	Mc · 9.81 · sen α	0.6 · 9.81 · sen 0 = 0
C car	Torque necessario para vencer atritos, cargas e forças externas (tendo como rendimento do sistema o valor de 0,8)	Nm	$\frac{passo \cdot (Fp + Fpc + Fe + F\mu)}{2 \cdot \pi \cdot 0.8 \cdot 1000}$	$\frac{4 \cdot (0 + 0 + 40 + 60)}{2\pi \cdot 0.8 \cdot 1000} = 0.1$
C tot	Torque necessario total	Nm	C acc + C car	0.2

Nesta fase basta verificar se o motor esteja em grau de fornecer o C tot durante a fase de aceleração (até a velocidade máxima)

Motor de PASSO cod. **37M1120001** + Acionamento cod. **37D1332000** (24-48-75VDC)

37M1120001 + 37D1332000 (24VDC)
37M1120001 + 37D1332000 (48VDC)
37M1120001 + 37D1332000 (75VDC)

Denominação e dados	Unidade de medida	Formula	Exemplo
Verificação C tot	Nm	C disponivel > Ctot	0.55 ≥ 0.2

VERIFICAÇÃO DO FUSO DE ESFERAS RECIRCULANTES E O ROLAMENTO

A verificação do fuso de esferas recirculantes é efetuada considerando a carga axial maxima e a carga axial media ponderada.
O valor de pico da carga axial em um ciclo de movimento, não deve superar a carga axial estática Fo indicada nos dados tecnicos.
O valor medio da carga axial em um ciclo de movimento não deve superar a carga axial dinâmica F indicada nos dados tecnicos.
Se tais condições não são respeitadas teremos um maior desgaste e portanto uma vida menor do fuso de esferas recirculantes e/ou do rolamento.
Para o calculo da carga axial media são considerados os movimentos à velocidade constante de um ciclo de (aceleração e desaceleração) e as respectivas cargas axiais sobre a haste.
O valor de Fm assìm calculado é utilizado nos diagramas das pag. 5 e 6 "Caracteristicas de vida em função da carga axial e media", para a vida esperada do cilindro.

$$F_m = \sqrt[3]{\sum F_x^3 \times \frac{V_X}{V_m} \times \frac{q}{100}} =$$

$$F_m = \sqrt[3]{F_{x1}^3 \times \frac{V_{X1}}{V_m} \times \frac{q_1}{100} + F_{x2}^3 \times \frac{V_{X2}}{V_m} + \frac{q_2}{100} + F_{x3}^3 \times \frac{V_{X3}}{V_m} \times \frac{q_3}{100} + \dots}$$

F_x = Carga axial na fase x
F_m = Carga axial de avanço medio
F_o = Carga axial estatica do fuso
q = Segmento do tempo